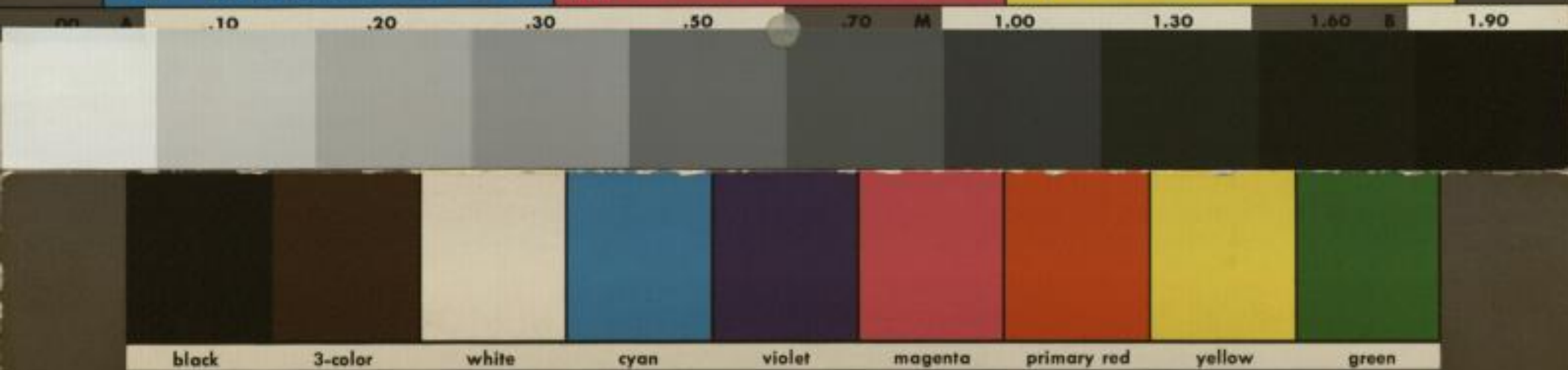




KODAK GRAY SCALE



C	Red-Filter Negative	Cyan Printer	M	Green-Filter Negative	Magenta Printer	Y	Blue-Filter Negative	Yellow Printer
----------	---------------------	--------------	----------	-----------------------	-----------------	----------	----------------------	----------------



KODAK COLOR CONTROL PATCHES



These colors have been selected as representative of those inks commonly used in photomechanical reproduction.

BERICHT

ÜBER DIE IN

BERLIN, AMSTERDAM, ROCHDALE,
MANCHESTER, CROYDON, LEAMINGTON
UND
ABINGDON

EINGEFÜHRTEN

SYSTEME DER STÄDTEREINIGUNG.

UNTER MITWIRKUNG

VON

DR. MED. R. BLASIUS,
STABSAEZZ. A. D.,

W. CLAUSS,
OBERINGENIEUR.

H. GEBHARD,
STADTRATH,

W. GÖTTE,
STADTRATH,

J. LANDAUER,

DR. MED. ROSSMANN,

F. W. SCHÖTTLER,
STADTRATH,

BESTATTET VON

L. MITGAU,
STÄDTISCHEN OBERINGENIEUR.

BIBLIOTHEK.
HERZOGL.

TECHN. HOCHSCHULE
CAROLO WILHELMINA
BRAUNSCHWEIG

I. C.
234

BERICHT
ÜBER DIE IN
BERLIN, AMSTERDAM, ROCHDALE,
MANCHESTER, CROYDON, LEAMINGTON
UND
ABINGDON
EINGEFÜHRTEN
SYSTEME DER STÄDTEREINIGUNG.

UNTER MITWIRKUNG

VON

DR. MED. R. BLASIUS,
STABSARZT A. D.,

W. CLAUSS,
OBERINGENIEUR.

H. GEBHARD,
STADTRATH,

W. GÖTTE,
STADTRATH,

J. LANDAUER,

DR. MED. ROSSMANN,

F. W. SCHÖTTLER,
STADTRATH,

ERSTATTET VON

L. MITGAU,
STÄDTISCHEM OBERINGENIEUR.



MIT IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN UND EINEM PLANE VON ABINGDON.

BRAUNSCHWEIG 1880.
IN COMMISSION BEI O. HAERING & Co.

INHABER: RENNO GOERITZ.

Die überall brennende Frage der Städtereinigung, welche auch in der Stadt Braunschweig und den übrigen Städten des Herzogthums eine baldige Entscheidung dringend erheischt, veranlasste den Vorstand des Vereins für öffentliche Gesundheitspflege im Herzogthum Braunschweig eine Commission mit dem Auftrage zu betrauen, sich von den wichtigsten Systemen der Städtereinigung durch Besichtigung ausgeführter Anlagen Kenntniss zu verschaffen. Nachdem die städtischen Behörden Braunschweigs dem Obergeringenieur Mitgau den gleichen Auftrag ertheilt hatten, wurde beschlossen, einige zur Besichtigung sich empfehlende Städte gemeinschaftlich zu besuchen. Die Wahl fiel auf Berlin mit der noch in der Ausführung begriffenen Schwemmcanalisation, auf Amsterdam mit dem Reinigungsverfahren des Capitains Liernur und auf die englischen Städte London, Croydon, Leamington, Abingdon, Rochdale und Manchester, welche theils mit Schwemmsystem, theils mit Tonnensystem versehen sind.

Die Commission bestand aus den Vorstandsmitgliedern des Vereins Dr. med. Blasius, Clauss, Gebhard, Landauer und Mitgau. Der Reise nach Berlin schlossen sich die Stadträthe Götte und Schöttler an, wohingegen der Obergeringenieur Clauss, welcher die Anlagen in Berlin aus eigener Anschauung kannte, dieser Reise fern blieb.

An der Reise nach Holland und England war Dr. med. Blasius verhindert Theil zu nehmen; für ihn trat Dr. Rossmann der Commission bei.

Wir bemerken noch, dass im Herbste vorigen Jahres die Herren Stadtrath Schöttler, Stadtrath Götte, Baurath Hartmann und Obergeringenieur Mitgau die holländischen Städte Amsterdam, Leiden und Dordrecht zur Besichtigung des daselbst ausgeführten Liernur'schen Systems besucht hatten und dass die Resultate dieser Reise in zwei Berichten an den hiesigen Stadtmagistrat von dem Obergeringenieur Mitgau zusammengestellt sind. Dieselben sind veröffentlicht und 1879 im Verlage von Fr. Wagner in Braunschweig erschienen.

Ehe wir zur speciellen Berichterstattung übergehen, fühlen wir uns gedrungen, den Behörden und Privatpersonen, welche die Zwecke unserer Reise in so hohem Grade gefördert haben, unsern verbindlichsten Dank abzustatten. Es sind diese

der Herr Reichskanzler,
das Herzogl. Braunschweigische Staatsministerium,
der Magistrat der Stadt Braunschweig,

welche uns mit Empfehlungen ausgestattet haben, sowie

der Magistrat der Stadt Berlin, insbesondere der Herr Chefingenieur, Königl. Baurath Hobrecht und der Wirthschaftsdirector Herr Weisse in Osdorf,

Herr Ingenieur-Capitain a. D. Liernur und Herr Ingenieur Stam in Amsterdam,

die Kaiserlich Deutsche Botschaft in London, insbesondere der zt. Geschäftsträger, Herr Geh. Botschaftsrath Baron von den Brincken,

The Right Honourable John Sclater-Booth, Präsident des Local Government Board und die Beamten dieses Amtes, die Herren Owen, Dr. Buchanan und Smith,

Herr Dr. Alfred Carpenter in Croydon und Herr Parrot, Manager von Beddington Farm,

die städtischen Behörden von Rochdale, insbesondere die Herren Dr. med. Mitchell Wilson, Alderman Taylor und Ingenieur Haresceugh,

die städtischen Behörden von Manchester, insbesondere die Herren Goldschmidt, Schoefield, Dr. med. Leigh und Superintendent Whiley,

die städtischen Behörden von Leamington, insbesondere Herr Surveyor Jerram und Herr Dr. med. George Wilson daselbst,

die städtischen Behörden von Abingdon, insbesondere Herr Surveyor Winship,

welche die Besichtigungen und Ermittlungen gefördert haben. Ausserdem haben noch die Herren Sir J. Bazalgette, Chefingenieur des Metropolitan Board of Works, Colonel Bolton, Regierungs-Inspector der Londoner Wasserwerke, Ernest Hart, Herausgeber von Sanitary Record und Ingenieur Bailey Denton in London uns durch freundlichst geleistete Dienste zum Dank verpflichtet.

Wir folgen nun mit unserm Berichte der Reiseroute und beginnen zunächst mit

Berlin

am 22. bis 24. Juli 1879.

Herr Baurath Hobrecht hatte sich brieflich freundlichst erboten, uns bei der Besichtigung der Anlagen zur Hand zu gehen und wir verdanken seiner umsichtigen Führung eine so vollständige Einsicht in die von ihm geschaffenen Werke, wie sie in der kurzen Zeit der Besichtigung und bei der Menge des vorliegenden Stoffes nur irgend zu erlangen war; wir verdanken seiner liebenswürdigen Begleitung einen Tag, welcher uns durch die Fülle der interessanten Mittheilungen unvergesslich bleiben wird.

In Berlin, welches gegenwärtig eine Bevölkerung von ca. 1 030 000 Einwohnern auf 261 Hectaren bebauter Fläche hat, waren bisher auf fast allen Grundstücken Gruben angelegt, entweder mit oder ohne Waterclosets, aus welchen die flüssigen Abgänge der Waterclosets durch Röhren in die Strassengossen (Rinnsteine) abfliessen und der übrige Inhalt abgefahren wird.

Nach dem Hobrecht'schen Canalisations-Project wird die Stadt in fünf Bezirke eingetheilt und jeder Bezirk enthält sein besonderes Canalnetz, das an der dem betreffenden Bezirke zugehörigen, meist am Umfange der Stadt liegenden Pumpstation ausmündet und dessen Inhalt von hier mittelst Druckpumpen in eisernen Röhren den Rieselfeldern zugeführt wird.

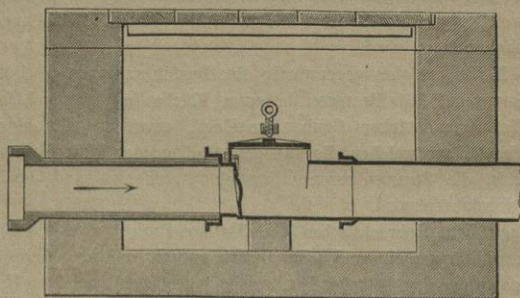
Von diesen fünf „Radialsystemen“ liegen die ersten drei südlich, die andern beiden nördlich von der Spree, von ersteren sollen die Abgänge auf die Rieselfelder bei Osdorf, von letzteren auf die bei Falkenberg geführt werden.

Fertig zum Betriebe sind die Pumpstationen der Systeme I, II und III, aber nur im letzten sind die Anschlüsse der Canäle mit den Häusern vollendet, die Systeme IV und V sind noch nicht so weit ausgeführt, dass die Maschinen der Pumpstationen arbeiten können.

Die Hausleitungen, welche die Hausbesitzer nach genehmigter Concession auf Grund eingereichter Zeichnungen selbst auszuführen haben, sind durch die an der inneren Strassenmauer angelegten Revisionsgruben von der eigentlichen Strassenleitung getrennt. Es werden nur solche Hauseinrichtungen zugelassen, bei welchen alle Ausgüsse abhebbare Siebe, alle Closetbecken Abflussöffnungen von nur 7 cm Durchmesser und alle Abfallröhren (welche immer nur gleichartige Ab-

gänge aufnehmen) Ventilation erhalten haben. Die Abfallröhren münden zu diesem Zwecke über den Dächern ins Freie. An allen mit diesen Röhren in Verbindung stehenden Apparaten sind dann noch Geruchverschlüsse angebracht; nur die Abfallröhren der Dachrinnen in den Höfen münden zum Zwecke der Ventilation direct, die an den Strassenfronten sogar noch hinter dem Revisionsschachte, also ausserhalb des Gebäudes, in den Abflusscanal oder haben auch directe Verbindung mit den Haupt-Strassencanälen. Die Abfallröhren der Closets erhalten eine Weite von 100, die der Küchenausgüsse von 50 mm.

Fig. 1.



Revisionsgrube mit Rückfallklappe in Berlin.

Der Revisionsschacht (Fig. 1) gestattet den Zugang zum Hauscanale; das in dem Schachte liegende Canalstück ist aus Gusseisen und enthält einen leicht abnehmbaren Verschlussdeckel und ein Rückfallventil, in Form einer Klappe, welche den Rücktritt des Wassers in einem durch irgend ein Hinderniss überfüllten Canale vermeiden soll.

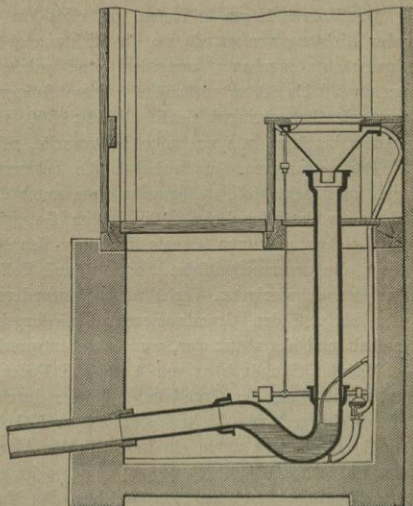
Wir erwähnen noch die hier angewendeten Hof-Closets (Fig. 2), bei welchen der Wasserverschluss und der Closethahn gegen Einfrieren geschützt in einer Grube liegen und das Wasserrohr eine Entleerungsvorrichtung hat. Es werden zu diesen Gruben gleich die vorhandenen Abtrittsgruben benutzt.

Alle diese Vorrichtungen zeigen deutlich, wie sehr man bemüht ist, das Innere der Häuser gegen die Canalgase abzuschliessen und es möchte allerdings wohl anzunehmen sein, dass bei Anordnung von genügend weiten, über den Dächern frei ausmündenden Abfallröhren und sorgfältiger Ueberwachung der Geruchverschlüsse der beabsichtigte Zweck erreicht werden müsse.

Die Hofgullies sind durch Geruchverschluss von den Canälen getrennt.

Die Strassengullies sind gemauerte Schächte mit Einfallroste; die Einmündung der Canälröhren bildet ein eisernes Einsatzstück mit einer verticalen in das Wassereintretenden Wand, welche den Zweck hat, dass das Wasser von unten ansteigend in die Canalöffnung eintreten zu lassen und als vollständiger Geruchverschluss wirken würde, wenn nicht einige in der oberen Wand angebrachte Oeffnungen der im Canale etwa comprimierten Luft den Ausgang gestatteten.

Fig. 2.



Hof-Closet in Berlin.

Sämmtliche Zuleitungsröhren führen mit ziemlich starkem Gefälle (1:50) in die Strassencanäle.

Das Canalnetz besteht aus Thonröhren und für grössere Canaldimensionen aus gemauerten eiförmigen Canälen. In breiteren Strassen liegen, um kürzere Hausleitungen zu erhalten, meist zwei Röhrencanäle. Auch ist die Anordnung getroffen, dass bei etwaigen Verstopfungen einzelner Canäle das Wasser immer durch einen andern Canal Abfluss findet. Die Thonröhren haben lichte Durchmesser von 21—63 cm, sollen jedoch, nachdem bei den weiteren Röhren einige Brüche vorgekommen, nur bis zu einer Weite von 50 cm ausgeführt werden.

Die vorgeschriebenen Wandstärken dieser Röhren sind folgende:

für	16	21	24	27	30	33	36	39	42	45	cm	Durchm.
	18	19	21	23	25	26	28	30	32	34	mm	Wandstärke,
für	48	51	54	57	60	63	cm	Durchm.				
	36	38	39	41	43	45	mm	Wandstärke.				

Die Röhrenmuffen werden, nachdem die Röhren fest gegeneinander geschoben sind, zur Hälfte mit getheertem Hanf, zur Hälfte mit Thon gedichtet; die innere Fuge wird mit Cement verstrichen.

Die Röhren liegen in Tiefen von 1 bis 4 m und sind in möglichst grader Richtung verlegt, da wo die Richtung geändert wird, sind Einsteigeschächte angebaut; ausserdem sind solche in Entfernungen von ungefähr 70 bis 80 m vorhanden. Diese Röhren-Canäle sind oft mit ausserordentlich geringem Gefälle, bis 1:1800, verlegt, sollen sich aber trotzdem bis jetzt, wie uns mitgetheilt wurde, rein erhalten haben.

Die gemauerten Canäle haben die bekannte Eiform. Dieselben liegen meist sehr tief, stellenweise 3 m unter dem Grundwasserstande und sind vollständig dicht. Wir hatten Gelegenheit, die Herstellung eines solchen grösseren Canals in allen Bauperioden zu sehen und müssen die ausserordentliche Sorgfalt und Solidität der Ausführung unter den schwierigsten Verhältnissen bewundern. Nachdem die Baugrube bis auf den Grundwasserstand niedergebracht und vollständig verschalt und abgestützt war, wurden in entsprechender Entfernung von den Wänden Spundbohlen mit Nuth und Feder mittelst Handrammen eingerammt, dann der Grund unter Wasser durch Handbaggermaschinen tief ausgebaggert und bis auf etwa 0,5 m Höhe mit Beton verschüttet und hierdurch nach unten ein wasserdichter Abschluss hergestellt. Erst dann wurde das Wasser ausgepumpt und meist eine vollständig wasserleere Baugrube geschaffen, in welcher die Maurerarbeiten ungestört ausgeführt werden konnten. Es sollen auf diese Weise 5 m tiefe Canäle in sehr engen Strassen mit hohen Häusern ohne jeden Nachtheil für letztere eingebaut sein.

Gegen die Ueberfüllung der Canäle bei starken Niederschlägen schützen Nothauslässe, welche den Canalinhalt in die Spree leiten. Da die Höhe des Wasserstandes der Spree variirt, so sind an einzelnen Nothauslässen besondere Vorrichtungen angebracht, mittelst welcher der Ueberlauf nach dem jeweiligen Wasserstande der Spree verändert werden kann und namentlich vermieden wird, dass Spreewasser in die Canäle eintritt. Diese Schutzvorrichtungen bestehen aus ca. 10 cm hohen kräftigen Eisenstäben, welche, in Rahmstücke gelegt, eine ziemlich dicht abschliessende Wand bilden und je nach der Höhe des Spreestandes in grösserer oder geringerer Menge auf einander liegen.

Die Ventilation des Canalnetzes findet ausser durch die vorerwähnten Dachrinnen und Einfallschächte der Strassen durch die überall mit geeigneten Oeffnungen versehenen eisernen Deckel der Einsteigeschächte statt. Wir können constatiren, dass eine irgend wie un-

angenehme Ausdünstung, wie an den Einfallschächten der Braunschweiger Plattencanäle, wenn die Geruchverschlüsse ausgetrocknet sind, nicht zu bemerken war. Die stark verdünnten frischen Abgänge aus den Häusern und Closets haben eben nicht den widerlichen Geruch faulender Excremente.

Die weniger belästigenden Eigenschaften dieser Abgänge gestatten auch, die Reservoirs der Pumpstationen, ca. 10 m im Durchmesser haltende und 5 m hohe, mit durchbrochenen Decken versehene Bassins, in der Umgebung von bewohnten Häusern, sogar unmittelbar vor den Häusern der Betriebsdirigenten, anzulegen. In diese Bassins münden die Hauptcanäle und wird deren Inhalt, nachdem er eine im Reservoir angebrachte gitterartige Wand passiert hat, welche alle gröberen consistenten Gegenstände zurückhält, durch die in das Reservoir eintretenden Saugeröhren durch die Stationspumpen und Druckröhren den Riesefeldern zugeführt. Diese Reservoirs haben gleichzeitig den Zweck eines Sandfangs. Jedes Reservoir hat einen Nothauslass nach der Spree, welcher auch für den Fall in Benutzung kommen würde, dass durch irgend welchen Unfall der Maschinenbetrieb unterbrochen werden sollte.

In den Pumpstationen sind horizontale Maschinen nach Woolf'schem System, meist zwei mit einer Schwungradwelle verbunden, aufgestellt, ausserdem befinden sich noch ein oder zwei einfache ungekuppelte Condensationsmaschinen, welche für den Minimalbetrieb bestimmt sind. Bei den im Betriebe befindlichen Maschinen arbeiteten Pumpen und Steuerung ausserordentlich exact.

Die eingemauerten Dampfkessel haben Feuerröhren und innere Feuerung. Neben diesen eingemauerten sind noch locomobile Kessel mit sehr grosser Heizfläche aufgestellt, welche bei plötzlichen Regengüssen geheizt werden.

Die Mengen der auf jeder Station zusammenfliessenden und weggeschafften Abgänge werden nach Anzahl der Kolbenhübe täglich notirt und graphisch zur Anschauung gebracht. Es war sehr interessant, in diesem Diagramm die grossen Differenzen der Zuflüsse und die Einwirkung stärkerer Regenschauer und Schneeschmelzen zu sehen.

Die eisernen Druckröhren führen von den Pumpen direct nach den Riesefeldern; bemerkenswerth ist, dass die Röhren bei Durchkreuzungen der Spree oder deren Canalarms nicht als Düker gestaltet, sondern auf Ueberbrückungen oder angebracht an vorhandenen Brücken über den Fluss gelegt sind — ein Beweis, dass der Canalinhalt warm genug bleibt und vor dem Einfrieren gesichert ist.

Die Rieselfelder bei Osdorf, früher die den Rittergütern

Osdorf und Friederickenhof zugehörigen Ländereien, liegen in einer Entfernung von ca. 12,5 km von Berlin; sie sind für die Verwerthung der Abgänge aus den Radialsystemen I, II und III bestimmt und sollen mit diesen durch 2 Druckleitungen von 75 und 100 cm Durchmesser und 12500 m Länge verbunden werden.

Das Plateau der Rieselfelder liegt etwa 22 m über der Sohle der Reservoirs, aus welchen die Pumpen saugen. Die Gesamtfläche fasst 824 ha, wovon 760 ha nutzbar sind. Da im Umfange der drei Radialsysteme 350 000 Menschen wohnen, so kommt auf 460 Einwohner 1 ha Rieselfläche oder auf 100 Einwohner etwa 1 Morgen. Gegenwärtig wurden nur ca. 360 ha berieselt. Der Boden ist durchweg reiner Sandboden.

Die Druckröhren verzweigen sich gleich beim Eintritt in das Rieselgebiet in drei verschiedene Stränge, von welchen der nördliche sich über das Osdorfer Feld verzweigt, der mittlere direct nach den an der südlichen Grenze liegenden Sammelbassins führt und der dritte das östlich gelegene Terrain von Osdorf und die bei Friederickenhof gelegenen Flächen bewässern soll.

Zwei dieser Hauptstränge haben je ein ca. 10 m hohes, oben offenes Standrohr; in jedem Standrohre befindet sich ein Schwimmer mit einer Fahne zur Bezeichnung des Druckes im Rohre. Tritt, wie es bei starken und plötzlichen Regengüssen der Fall, eine Ueberfüllung der Röhren ein, so fließt das Wasser oben aus den Standröhren in benachbarte Gruben.

An den Zweigleitungen sind an passenden Stellen Abzweigstutzen mit Schiebern angebracht, durch welche die Spüljauche in kleine Schächte und von diesen durch Gräben auf die Felder fließen kann.

Das hier austretende Canalwasser war dunkel gefärbt und roch bei dem Austritte stärker, als es an den Reservoirs der Pumpstation bemerkt ward. Im Allgemeinen war aber die Ausdünstung der Rieselfelder, selbst der noch mit Flüssigkeit überzogenen, keineswegs widerlich und bei Weitem erträglicher als der Geruch des mit Mist, namentlich Abtrittsdünger, gedüngten Landes. Und wenn man bedenkt, dass die Beseitigung der Fäcalien nie ohne Belästigung durch Geruch möglich sein wird, so ist es immer noch das Erträglichere, diese Ausdünstung dahin zu verlegen, wo sie am wenigsten fühlbar und schädlich ist, nämlich nach dem offenen Lande. Wir hatten nicht Gelegenheit, diese Ausdünstungen an wärmeren oder feuchten Tagen kennen zu lernen.

In den Gruben hatte sich ein schwarzer Schlick angesetzt, welcher nur an den Stellen, wo er noch feucht war, ausdünstete.

Das für die Verwerthung des Canalwassers benutzte Terrain war für die verschiedenen Zwecke besonders bearbeitet, theils in Beetform für den Bau von Gemüse und Beerenfrüchten, theils als Flächenland für die Wiesencultur, endlich aber war eine Fläche von 68 ha eingedämmt und zu Bassins für die Ansammlung des Rieselwassers im Winter eingerichtet.

Die ca. 0,9 m breiten und 20—25 m langen horizontal angelegten Beete sind von kleinen 0,3 m breiten Gruben umgeben, in welchen das Canalwasser zeitweise angestaut wird und so von seitwärts an die Wurzeln der Pflanzen tritt; der sich am Boden der Gruben bildende Schlick wird bei Umarbeitung der Beete wieder eingegraben.

Die für Wiesencultur eingerichteten Flächen sind etwas geneigt, sonst aber vollständig eben, damit das Rieselwasser dieselben gleichmässig überzieht. Es durchkreuzen und umgeben diese Flächen Entwässerungsgräben oder Röhren, welche das Wasser, nachdem es durch das Erdreich gesickert, abführen. Trotzdem das Land noch nicht drainirt ist, war von einer Versumpfung desselben mit Ausnahme einzelner Stellen, an welchen sich nach der Aptirung der Boden gesenkt haben mochte, nicht die Rede. Man hält indessen die Drainirung für erforderlich und hat beschlossen, diese durchgehends auszuführen. Das von den Rieselfeldern abfließende Wasser war klar, geschmack- und geruchlos, so dass dessen Einführung in öffentliche Flussläufe unzweifelhaft unschädlich ist. Leider waren uns keine chemischen Analysen des Wassers zugänglich, die uns über den noch vorhandenen Gehalt von organischen und anorganischen Stoffen Auskunft geben konnten. Eine von dem Herrn Oberingenieur Clauss bei seinem Besuche der Rieselfelder am 6. April 1878 von dem Drainwasser entnommene Probe zeigte bei der in Braunschweig vorgenommenen Untersuchung folgende Zusammensetzung. Das Wasser enthielt in 100 000 Theilen:

Suspendirte Stoffe	6,4
filtrirt:	
Mineralische Stoffe	43,0
Glühverlust	38,0
Gesamtfixum	81,0
Organische Stoffe	41,9
Salpetersäure	14,3
Salpetrige Säure	sehr viel
Ammoniak	0,33
Schwefelwasserstoff	—

Das Quantum des Drainwassers erschien uns übrigens unverhältnissmässig klein gegenüber der gelieferten Menge Cloakenwasser.

Die Staubassins sind von etwa 80 cm hohen Dämmen eingeschlossen und durchtheilt; sie dienen, wie schon erwähnt, zur Ansammlung des Canalwassers während des Winters, wenn nicht berieselt werden kann. Das Wasser dringt zum Theil in den Boden, zum Theil verdunstet dasselbe und hinterlässt einen Schlick von ähnlicher Beschaffenheit wie der, welcher sich in den Gräben ansetzt. Im Frühjahr wird dieser eingepflügt und der Boden mit Sommerkorn bestellt. Wir sahen auf diesen früher aus reinem Sandboden bestehenden Flächen Hafer, Runkelrüben, Weizen und Raps, eine gute Ernte versprechend.

Die Früchte der Rieselfelder machten in Anbetracht der Magerkeit des Bodens überhaupt den vortheilhaftesten Eindruck. Wenn auch die Kohlköpfe und Rüben nicht den Umfang der in Paris ausgestellten von den Rieselfeldern Gennevillier's hatten, so konnten sie sich doch mit sonstigen auf gutem Durchschnittsboden gezogenen messen. Die roh zu essenden Früchte, wie Erdbeeren, Himbeeren, schmeckten etwas wässerig, was aber ebensogut der fehlenden Sonne und dem nassen Wetter in diesem Jahre Schuld gegeben werden konnte, wie der Düngungsweise. Nach Rieselwasser schmeckten weder diese noch Kohlköpfe und Rüben, von welchen wir durch die Güte des Herrn Weisse, Wirthschafts-Director in Osdorf, Proben geniessen konnten.

Besonders üppig war der Graswuchs auf den Wiesen. Es wurde dort schon (in der zweiten Hälfte Juli) der vierte Schnitt genommen. Das Gras (meist Ryegras) stand sehr dicht, war in den einzelnen Halmen kräftig und machte keineswegs den Eindruck sauren Grases von sumpfigen Wiesen. Sowohl Kühe wie Pferde frassen dasselbe anscheinend gern und dass es ihnen bekömmlich war, zeigte das Ansehen der dort gehaltenen stark milchenden Kühe. Das Gras wurde in frischem Zustande direct vom Schnitte weg verkauft und auf der Farm für 20—30 Pf. per Centner abgegeben; auch soll sich genügender Absatz dafür finden. Heu wird im Allgemeinen nicht gemacht. Es wurde in diesem Jahre auf 7 Schnitte gerechnet, während im vorigen meistens nur 4, 5 und ausnahmsweise 6 erzielt waren.

Ueber die Erträge der Rieselwirthschaft konnten wir, da die Berieselung erst zu kurze Zeit betrieben wurde, sicheren Aufschluss nicht erhalten. Im Allgemeinen glaubte man, dass die Erträge der Wiesen und Einstaflächen besser seien, als die der Gemüsebeete.

Dem Betriebsberichte pro 1878 entnehmen wir folgende das Gesamtproject betreffende Mittheilungen und Zahlen:

Im August 1878 wurden als fertig abgenommen

vom Radialsystem I:

die Hoch- und Tiefbauten der Pumpstation, ca. 3600 m der Druckrohrleitung von 0,75 m Durchmesser und die Canalleitungen in 13 verschiedenen Strassen nebst drei Nothauslässen;

vom Radialsystem II:

die Hoch- und Tiefbauten der Pumpstation, ca. 12 000 m Druckrohr von 1,0 m Durchmesser von der Pumpstation bis zur Gemarkungsgrenze von Osdorf und ca. 7500 m Vertheilungsdruckrohr in dem Berieselungsterrain sowie die Canalisirung von 31 verschiedenen Strassen.

Der Betrieb des III. Radialsystems umfasste am Schluss des Jahres 1877 2014 Grundstücke, am Ende des Jahres 1878 2415, deren Haus- und Regenwasser in die öffentliche Leitung gelangte und nach den Rieselfeldern geschafft wurde.

Dieselben lieferten folgende Wassermengen:

im Januar	367 824,375	cbm	oder	pro Tag	11 865,00	cbm
„ Februar	300 971,350	„	„	„	11 748,90	„
„ März	430 893,000	„	„	„	13 899,80	„
„ April	368 099,550	„	„	„	12 268,90	„
„ Mai	419 906,925	„	„	„	13 545,40	„
„ Juni	436 814,775	„	„	„	14 560,50	„
„ Juli	473 436,225	„	„	„	15 272,10	„
„ August	455 402,475	„	„	„	14 690,40	„
„ September	407 817,450	„	„	„	13 593,90	„
„ October	417 191,175	„	„	„	13 457,80	„
„ November	377 527,275	„	„	„	12 584,20	„
„ December	383 517,225	„	„	„	12 371,50	„

ca. 4 839 401,800 cbm oder pro Tag 13 258,635 cbm.

Die Temperatur des Cloakenwassers sank im Winter nicht unter + 4°. Regengüsse fanden 116 mal statt, davon bei Tage von 6 bis 6 Uhr 55 und des Nachts 61, der Nothauslass wurde 14 mal je 2 Stunden 25 Minuten geöffnet.

Von den 6 Pumpwerken der Pumpstation arbeiteten an Nicht-regentagen

von $\frac{1}{2}$ 9 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends 3 Maschinen,
 „ 6 „ Abends „ $\frac{1}{2}$ 9 „ Morgens 1 Maschine,

an Regentagen entsprechend 4, 5 oder 6 Maschinen. Eine Betriebsstörung ist nicht vorgekommen.

Zur Bedienung der Pumpstation sowie der Druckrohrleitung bei ununterbrochenem Tag- und Nachtbetriebe waren beschäftigt gewesen:

- 1 Maschinenmeister,
- 4 Maschinenführer,
- 1 Maschinenschlosser,
- 1 Putzer,
- 3 Heizer,
- 1 Arbeiter zum Reinigen der Gitter im Bassin u. dergl.,
- 1 Arbeiter zur täglichen Revision der Druckrohrleitung und Oeffnen der Luftventile.

Zur Förderung der 4839401,8 cbm Wasser nach den 15 km entfernten und 22 m höher liegenden Rieselfeldern sind 2551,6 cbm Kohlen für 33 500 M. verbraucht.

Durchschnittlich sind aus jedem der 2415 Grundstücke jährlich 2008,93 cbm Wasser weggeschafft mit einem Kohlenverbrauche von $\frac{2551,6}{2415} = 1,056$ cbm und für den Geldbetrag von 13,86 M., 1 cbm Kohle zu 13,13 M. gerechnet.

Der Betrieb der 80 km langen Strassenentwässerungsleitungen und die Revision der 2415 angeschlossenen Grundstücke ist durch 3 Aufseher und 9 Arbeiter versehen in der Weise, dass einem Aufseher mit 3 Arbeitern ein Bezirk von ca. 800 Grundstücken und ca. 27 km Strassenleitungen zugetheilt ist. Die Spülung der Thonrohrleitungen hat in Zwischenräumen von ca. 14 Tagen stattgefunden mit einem durch Wassermesser gemessenen Quantum städtischen Leitungswassers von 39 274 cbm, ungefähr dem vierten bis dritten Theile desjenigen, welches früher zur Spülung der Rinnsteine desselben Bezirks verbraucht worden ist.

Die gemauerten Canäle sind in Zwischenräumen von 3 Wochen begangen worden, um den aus den Häusern abgeführten Scheuersand nach den unteren Theilen der Canäle in die Nähe der Pumpstation hin zu treiben, wo er wöchentlich einmal in der Nacht vom Sonnabend zum Sonntag herausgeholt wird und vollständig geruchlos und ohne Beimischungen an die Oberfläche gelangt.

Im Jahre 1878 waren 460 cbm Sand herausgenommen, oder pro Grundstück und Tag (incl. Strassen und Plätze) $\frac{1}{2}$ Liter.

Ablagerungen von Excrementen in den Leitungen in irgend welchem nennenswerthen Maasse sind nirgends wahrgenommen. Die Excremente der entferntesten Häuser dieses Radialsystems gelangen in $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden nach der Pumpstation, von wo sie ohne Verzug nach den Rieselfeldern geschafft werden.

Klagen über übele Gerüche aus den Canälen traten zweimal auf, wurden jedoch auf die Ausdünstung alter überflüssig gewordener Canäle zurückgeführt.

Aus dem Bassin an der Pumpstation ist täglich etwa 1 Handkarren und an den alle 3 Wochen stattfindenden Begehungstagen sind etwa 4 bis 7 Karren voll Lappen, Holz, Papier, Obst etc. geholt worden, welche mit Kohlen vermischt zur Kesselheizung benutzt wurden.

Störungen im Betriebe der Strassenleitungen sind gar nicht, nur hin und wieder solche in den Anschlussleitungen mehrerer Grundstücke, besonders in denjenigen, wo übermässig viel Sand verbraucht oder wo die Ausgussbecken und Closets zur Ausschüttung des Mülls benutzt werden oder wo ein geringer Verbrauch an Spülwasser stattgefunden hat, vorgekommen; doch sind diese Störungen stets sofort und mit leichter Mühe beseitigt worden.

Die Kosten des ganzen Betriebes des III. Radialsystems haben im Jahre 1878 etwa 96 000 M. betragen (incl. 33 500 M. für Kohlen) oder für jedes Grundstück 39,74 M., wovon 13,86 auf den Kohlenbedarf, 25,88 M. auf den übrigen Betrieb fallen.¹⁾

Die bauliche Abnahme dieses Systems fand am 2. Februar 1878 statt.

Vom IV. Radialsysteme wurde im August 1878 abgenommen: der grösste Theil der Hoch- und Tiefbauten der Pumpstation, ca. 14 200 m Druckrohrleitung von 1 m Durchmesser von der Pumpstation bis zum Standrohr auf dem Rieselfelde Falkenberg und ein Vertheilungsrohr daselbst von ca. 6 900 m Länge, an Canalausführungen endlich 25 verschiedene Strassen und 5 Nothauslässe.

Zum Radialsystem V sind die Pumpstations-Gebäude nahezu fertig gestellt, die Kessel und Maschinen zum Theil montirt, auch 545 lfd. m Strassencanäle gebaut. Die schwierige Ausführung der tunnelartigen

¹⁾ Wir bemerken zu diesen Angaben des Berichts, dass die Repartition dieser Kosten keine Rücksicht darauf nimmt, dass ein grosser Theil der Grundstücke erst im Laufe des Jahres 1878 angeschlossen ist und dass sich demnach die Kosten pro Grundstück für den vollen Jahresbetrieb höher herausstellen werden.

Canäle in den engen Strassen mit 4 Etagen hohen Häusern und die stetige Collision mit den vorhandenen sehr weiten Gas- und Wasser-
röhren wird besonders hervorgehoben.

Es waren Ende 1878 fertig hergestellt:

im Radialsystem I	9 256,5 m
„ „ II	15 330,3 „
„ „ IV	20 305 „
„ „ V	545 „

gemauerter Canäle und sind neben den sonstigen baulichen Ausführungen auf den Pumpstationen, den Druckrohrleitungen, der Legung der Thonrohrleitungen in den verschiedenen Theilen der Stadt täglich 132,7 m gemauerter Canäle fertig gestellt.

Ueber die Rieselländereien erwähnt der Bericht bezüglich der für die Berieselung der Systeme IV und V bestimmten Güter Falkenberg, Bürkniersfelde und der Marzahner Hinterpläne, dass mit der Aptirung der ersteren begonnen, die letzteren aber bis zum Jahre 1880 aufs neue verpachtet seien, weil das V. Radialsystem nicht früher in Benutzung genommen werden könne.

Bezüglich der Güter Osdorf und Friederickenhof, welche für das System III bereits in Benutzung sind, bemerkt der Bericht, dass die Stadt Berlin das Recht erlangt habe, die vom Boden der Rieselfelder nicht aufgenommenen Wassermassen einem öffentlichen Flusse (der Nuthe) zuzuführen und dass Land zur Anlage des Hauptentwässerungsgrabens bei Osdorf angekauft sei. Mit der Drainage sei in diesem Jahre systematisch fortgefahren, namentlich seien fast alle Bassins vollständig drainirt, so dass sie ihrem Zwecke, die Aufnahme der Abwässer im Herbst und Winter leicht und sicher zu ermöglichen, vollständig entsprochen hätten. Ebenso nahmen die Aptirungsarbeiten in Osdorf unausgesetzt ihren Fortgang.

Es wurden während des Jahres 1878 fertig gestellt:

an Einstaubassins	29,69 ha
„ Beetanlagen	30,29 „
„ Wiesenanlagen	81,46 „
„ Weidenplantagen	4,19 „
für die Baumschule in Osdorf	0,37 „
„ den Gemüsegarten in Osdorf	1,04 „

Wiesenanlagen sind im Jahre 1877 27 Schläge mit einem Flächeninhalt von 9 165,77 a, im Jahre 1878 41 Schläge mit 7 239,36 a eingerichtet.

Hiervon konnten nur 30 Schläge mit 9623,54 a besamt werden, welche folgende Erträge lieferten:

a)	1 Schlag	von	81,28 a	sechsmal	geschnitten	1410 Ctr. Gras,
b)	15 Schläge	"	5028,28 a	fünfmal	"	83064 " "
c)	10	"	3710,64 a	viermal	"	50096 " "
d)	3	"	457,77 a	einmal	"	(erst im Jahre
	1878	angelegt)				812 Ctr. Gras.

ad b) und c) wird bemerkt, dass die Schläge nur wegen mangelnder Grasabnahme vier- und fünfmal geschnitten seien und Heu wegen ungeeigneter Witterung nicht zu erzielen war.

Die Grasernte wurde durch Verkauf und Verfütterung zu einem Betrage von 34603,45 M. verwerthet, die Graspreise variirten zwischen 10 und 30 Pf. pro Centner; für Heu wurden 1,5 M. bis 2,25 M. pro Centner bezahlt.

Die Unkosten für die Grasgewinnung einschliesslich der Löhne für die Rieselwärter betrugen M. 14422. 88.

Die in Aussicht genommene Erzielung von Grassamen hat sich nicht realisirt. Das ursprünglich — nach Ablauf von 2 Jahren — projectirte Umreissen und Neubesamen der zuerst angelegten Wiesenflächen ist nicht erforderlich gewesen und auch für das nächste Jahr ist noch ein guter Ertrag von diesen Wiesen zu erwarten.

Ein im Jahre 1878 angelegter Abzugsgraben ist ohne Einfluss auf die Entwässerung der anliegenden Wiesenflächen gewesen, so dass deren Drainirung nicht wird umgangen werden können.

Die früher gemachten Erfahrungen über die Güte und Nahrungsfähigkeit des Rieselgrases sind auch in diesem Jahre bestätigt; auch hat sich kein nachtheiliger Einfluss auf den Gesundheitszustand des mit dem Grase gefütterten Viehes (Kühe, Pferde und Schafe) gezeigt.

Von den zur Aufnahme des Winterwassers hergerichteten Einstaubassins sind während der Sommermonate 4439,21 a mit Hafer, Dotter, Sommerrüben (Raps) und Runkelrüben bestellt und haben vorzugsweise Hafer und Runkelrüben gute Erträge geliefert; in nächstem Jahre soll auch ein Versuch mit Sommerweizen gemacht werden.

Von den Osdorfer Beetanlagen wurden im Frühjahr 5500,81 a mit Gemüse bestellt und 374,89 a zur Pflanzung von Erdbeeren, Himbeeren und Weiden verwendet. Im Laufe des Sommers wurden noch fernere 2905,79 a Beetanlagen ausgeführt, von denen nur wegen vorgerückter Jahreszeit 1590,28 a mit verschiedenen Gemüsen bestellt werden konnten. Es wurden von den bis 1878 angelegten Beetanlagen namentlich bepflanzt:

mit Weisskohl	1 774,39 a
„ Rothkohl	631,82 „
„ Wirsing	328,39 „
„ Kohlrabi	194,64 „
„ Sellerie	132,67 „
„ Pferderüben	749,15 „
„ Runkeln	701,48 „

ausserdem kleine Flächen mit Blumenkohl, Mohrrüben, Carotten, Kohlrüben, Zuckerrüben, Porren, Zwiebeln, Gurken und Kürbis, versuchsweise Lein, Mohn, Senf, rothe Rüben, Tabak, Hopfen, Cichorien etc. Davon wurden 573,75 a zum zweiten Male mit Kohlrabi, Spinat, Wirsing, Blumenkohl und Grünkohl bepflanzt und die neuen Beetanlagen meist mit oben genannten Kohlsorten.

Bis zum Januar 1879 stellte sich der Betrag

für die verkauften Gemüse auf	M. 27 111. 81
für die an die Wirthschaft abgegebenen auf „	1 488. 05
der Werth für die noch vorrätthigen auf . „	13 092. 55
der Gesammtertrag daher auf	M. 40 620. 99

Es heisst dann noch in dem Berichte: „Bei dem durch das Rieseln erhöhten Grundwasserstand auf dem hiesigen Felde ist die Entfernung der vorhandenen nassen Stellen durch Drainage unumgänglich nöthig, um einen höheren Pflanzen-Procentsatz auch selbst in nassen Jahren zu erzielen, denn die grosse Nässe dieses Jahres trägt mit die Schuld an den noch immer grossen Pflanzenverlusten, welche allerdings besonders noch immer dadurch hervorgerufen werden, dass die Pflanzungen meistens auf vollständig todtem Boden begonnen werden müssen. Dass der Boden erst nach einer Reihe von Jahren vollständig culturfähig werden wird, zeigen nach dem Urtheil aller Sachverständigen, alle neuen Anlagen, und die schon seit einigen Jahren in Cultur befindlichen weisen auch in Osdorf eine merkliche Besserung in ihren Erträgen auf.“

Die Wege werden mit Obstbäumen angepflanzt und die in den beiden vorhergehenden Jahren angepflanzten 3500 Stück sollen vorzüglich gedeihen.

Zur Befestigung der Dämme an den Winterbassins und der Böschungen der Entwässerungsgräben werden Weiden gesteckt.

Schliesslich wird noch angeführt, dass im Jahre 1878 Erkrankungen, welche den Ausdünstungen der Rieselfelder oder dem Grundwasser zuzuschreiben wären, unter dem zeitweise 100 Köpfe zählenden Arbeiterpersonal der Rieselfelder nicht vorgekommen seien.

Den dem Berichte angeschlossenen Tabellen entnehmen wir noch folgende Resultate über die Erträge der Rieselfelder und zwar

a) der Wiesenanlagen:

die Gesamtausgaben für Mähen, für Rieselwärter und Heumachen auf den 9550,44 a Wiesen haben

betragen M. 14 422. 88

die Einnahmen für 135 382 Ctr. gewonnenen Grases „ 34 603. 45

folglich der Gewinn M. 20 180. 57

und der durchschnittliche Gewinn pro Ar 2 M. 11 Pf.; der höchste Gewinn betrug 3 M. 34 Pf. Bei einzelnen Schlägen, welche erst im Jahre 1878 cultivirt waren, war kein Gewinn zu verzeichnen. Schliesst man diese aus, wie auch einen Schlag, welcher verpachtet war, so berechnet sich von den übrigen, 8 898,44 a umfassenden Schlägen der durchschnittliche Gewinn auf 2 M. 20 Pf. Sämmtliche Schläge mit Ausnahme der erst im Jahre 1878 eingerichteten sind viermal, 5 109,56 a fünfmal und 81,28 a sechsmal geschnitten.

Der erste Schnitt ergab pro ha 409,58 Ctr. Gras,

„ zweite „ „ „ „ 408,51 „ „

„ dritte „ „ „ „ 267,19 „ „

„ vierte „ „ „ „ 232,74 „ „

„ fünfte „ „ „ „ 208,73 „ „

„ sechste „ „ „ „ 56,59 „ „

im Durchschnitt 268,89 Ctr. pro Hectar.

b) Die Winterbassins verursachten an Bestellungskosten incl.

Aussaat

die Ausgaben von M. 3 520. 96

die Einnahmen betrugen „ 12 656. 68

der Gewinn also M. 9 135. 72

oder durchschnittlich pro Ar $\frac{9135,72}{4439,21} = 2 \text{ M. } 6 \text{ Pf.}$

Am einträglichsten war der Ertrag aus den Runkelrüben, nämlich 6 M. 47 Pf., während der aus Hafer 1 M. 10 Pf., Dotter etwa 70 Pf. und der aus Sommerraps zwischen 64 und 1 M. 37 Pf. schwankte.

c) Die Bestellung der 6 074,56 Ar umfassenden Beetanlagen (die Aussaat eingerechnet) kostete M. 36 746. 05

die Verwerthung der Früchte betrug „ 40 620. 91

der Gewinn daher M. 3 874. 86

und pro Ar etwa 64 Pf.

Einer anderen Quelle entnehmen wir noch, dass die durchschnittlichen Ankaufskosten pro Hectar Land der Güter Osdorf und Friederickenhof sich auf 1 660 M., die durchschnittlichen Anlagekosten für Röhrenleitungen, Aptirung und Planirung auf 1 240 M., also zusammen auf 2 900 M. herausstellen. Rechnet man noch für eine durchgehende Drainage überschläglich 450 M., so würde 1 ha fertige Rieselfläche rund 3 350 M. kosten (ohne Verzugszinsen). —

Die Gesamtkosten für die Gesamtanlagen der Entwässerung Berlins einschliesslich der Rieselfelder sind auf 40 Millionen M. oder auf rund $66\frac{2}{3}$ M. per Kopf der Einwohner in den 5 Radialbezirken veranschlagt.

Sanitäre Erfolge der Canalisation sind wohl noch nicht zu verzeichnen, da die Anlage noch zu kurze Zeit im Betriebe ist. Thatsache ist, dass die Einwohner, deren Häuser noch nicht an das Canalnetz angeschlossen sind, diesen Anschluss sehr dringend fordern.

Wir erwähnen noch, dass eine im Jahre 1878 unter den Schnittermädchen der Rieselfelder aufgetretene Massenerkrankung nach einem gerichtsärztlichen Gutachten auf die durch Regengüsse herbeigeführte häufige Durchnässung der Kleidung, nicht aber auf die Ausdünstung der Rieselfelder oder auf die Qualität des Wassers der Dorfbrunnen zurückzuführen sei.

Amsterdam

am 2. und 3. September 1879.

Herr Capitain Liernur hatte uns schon früher benachrichtigt, dass er zur Zeit unseres Aufenthalts in Amsterdam dort sein werde. Bei unserm Besuche bei ihm theilte er uns mit, dass die weitere Verbreitung seines Systems, — welches eingehend in dem von Herrn Liernur in Braunschweig gehaltenen und in dem Monatsblatt für öffentliche Gesundheitspflege 1879 S. 1 wiedergegebenen Vortrage, auch in den Berichten des Oberingenieurs Mitgau an den hiesigen Stadtmagistrat, beschrieben und besprochen ist, — namentlich die Anschliessung der provisorischen, bisher durch Tenderwagen mit Handpumpen bedienten Einrichtungen an die Hauptstrassenröhren, fortwährend stattgefunden habe und dass er augenblicklich mit den städtischen Behörden über die Ausführung einer grösseren Anlage, welche die Verbindung der einzelnen eingerichteten Strassencomplexe und die Aufstellung einer Hauptpumpstation für die Gesamtanlage bezwecke, unterhandele und die

grösste Aussicht vorhanden sei, dass seinem Project die Genehmigung ertheilt werde. Es würde ein solcher Beschluss die Bestätigung sein, dass sich das in Amsterdam eingeführte Liernur'sche System bewährt. An neueren Verbesserungen des Systems erwähnen wir Liernur's Patent-„Hebercloset“, ein neues Closet, welches den Zweck hat, dass die Einrichtungen gegen Ueberfüllung und Eingiessen anderer flüssiger Abgänge, als Fäcalien, Urin und Kammerwasser geschützt werden und somit einer zu grossen Verdünnung des Röhreninhalts vorgebeugt werden. Eine solche Vorrichtung würde namentlich in einzelnen Bezirken Amsterdams am Platze sein, wo die Fäcalien durch Einschütten von Küchenwasser so sehr verdünnt werden, dass deren Werth als Dünger bedeutend reducirt ist und die Rentabilität einer Poudrettirung derselben illusorisch werden würde. Dies Closet ist so eingerichtet, dass der Eintritt der Ueberfüllung rechtzeitig angezeigt wird. Da diese Construction noch nicht überall patentirt ist, können wir die von Herrn Liernur uns gütigst übersandte Zeichnung noch nicht veröffentlichen.

Nach Herrn Liernur's Mittheilungen sollen sich auch die demselben patentirten Gullies mit Selbstreinigung, welche bereits früher beschrieben sind, vollständig bewährt haben.

In Behinderung des Herrn Liernur übernahm Herr Ingenieur Stam freundlichst die Führung bei der Besichtigung einer Pumpstation, des Stationsdampfers, einiger Strassenleitungen und Hauseinrichtungen.

Die Pumpstationen sind lediglich provisorische Einrichtungen und sollen nach dem vorliegenden Projecte durch eine definitive centrale Anlage ersetzt werden. Die aus der Luftpumpe dieser Pumpstation abführenden Gase traten in den Schornstein des locomobilen Dampfkessels ohne verbrannt zu werden und hinterliessen in dem Maschinenraume einen sehr bemerkbaren Geruch. Die in den Wasserstandsgläsern des Reservoirs sichtbare Fäcalienmasse war sehr flüssig aber dunkel gefärbt. Das Füllen der an dem Hause der Pumpstation haltenden Schiffe mit Fäcalien fand nicht ohne einen, die unmittelbare Umgebung belästigenden Gestank statt. Wie schon früher mitgetheilt worden, wird der Inhalt dieser Schiffe einstweilen zur Compostbereitung verwandt, während es im Plane Liernur's liegt, mit der Centralstation eine Poudrettefabrik in Verbindung zu bringen.

Der Stationsdampfer enthielt Dampfkessel, Luftpumpenmaschine und Reservoir und war bei unserer Besichtigung in Thätigkeit. Ueble Gerüche waren dabei nicht bemerkbar.

Wir hatten Gelegenheit, die Herstellung verschiedener Anschlussröhren zu sehen und deren solide Ausführung zu constatiren. Der selbstthätige Abschluss wurde nur durch Syphon oder Barometer-Röhren herbeigeführt und jedes Grundstück konnte ausserdem noch durch ein in den Röhren befindliches Absperrventil ausgeschlossen werden. Die sogenannten selbstthätigen Ballventile werden nicht mehr angewandt.

Die Wirkung der Luftleere bei der Entleerung der Hausleitungen war, wie an den angebrachten Monometern deutlich zu erkennen, kräftig und schnell und liess keinen Zweifel an der Leistungsfähigkeit der Vorrichtungen.

Zur Besichtigung von Hauseinrichtungen besuchten wir zwei Privatwohnungen, in welchen die Liernur'schen Abtritte unmittelbar am Corridor lagen. Ein Geruch war weder im Corridor noch im Abtrittsraume selbst zu bemerken, auch keinerlei Einwirkung des bei der Besichtigung stattfindenden Entleerens auf den Luftzug in dem Trichter des Aborts. In beiden Wohnungen waren die Ventilationsvorrichtungen der Abtritte äusserst wirksam.

Der Besuch einer Kleinkinderschule zeigte vollends die Vortheile dieser Einrichtungen gewöhnlichen Abtritten gegenüber, indem der unmittelbar an der Schulkasse liegende und nur durch eine einfache Thür getrennte Abtrittsraum keinerlei Belästigung für das Schulzimmer hatte. In dem Abtrittsraume selbst war denn auch kein Geruch bemerkbar.

Ueber die Kosten der Ausführung und des Betriebes waren neuere Resultate als die des officiellen Berichtes über das Betriebsjahr 1878, dessen Inhalt in dem erwähnten Berichte des Oberingenieurs Mitgau wiedergegeben ist, nicht ermittelt. Herr Liernur war der Ansicht, dass die Zahlen sich für die Folge wesentlich günstiger herausstellen würden.

Bezüglich der Sicherheit des Betriebes bei grösserer Ausdehnung des Systems und alleiniger Abhängigkeit von der Centralstation glaubte Herr Ingenieur Stam, dass etwaige Verstopfungen oder Undichtigkeiten im Hauptrohre sich sofort auffinden und beseitigen lassen würden. Ohne diese Ansicht kritisiren zu wollen, glauben wir doch in der Anordnung einer einzigen Pumpstation und eines sehr langen Hauptrohres Bedenkliches finden zu müssen, wenn man berücksichtigt, dass Undichtigkeiten nur durch streckenweise Absperrung des Rohres aufgefunden werden können und dass man immer genöthigt sein wird, wiederholte Aufgrabungen vornehmen zu müssen, dass aber schon eine

eintägige Betriebsunterbrechung die grössten Verlegenheiten im Gefolge haben wird.¹⁾

Ueber die sanitären Vortheile des Systems Liernur kann wohl kein Zweifel sein. Dasselbe bietet hierfür volle Garantie und entspricht wohl allen in dieser Beziehung gemachten Anforderungen, wenn wir auch zugeben müssen, dass ein gut zu spülendes und ventilirtes Water-closet reinlicher und für den Benutzer angenehmer ist, als ein Liernur-sches Closet mit Kothverschluss. Die Liernur'schen Waterclosets hatten wir nicht Gelegenheit zu sehen.

¹⁾ Ueber einen in Dordrecht vorgekommenen aussergewöhnlichen Röhrenbruch berichtet die Münchener Commission, welche im Jahre 1878 ähnliche Erhebungen anstellte, wie wir:

„Am Tage der Anwesenheit der Commission (1. October 1878) kam nach Angabe des Herrn van der Kloes (Stadtbau-Directors) seit Bestehen der Anlage die erste Verstopfung im Canalrohre vor. Aus diesem Grunde war auch an diesem Tage die Pumpstation nicht im Betriebe. Auf eine später brieflich gestellte Anfrage antwortete bezüglich dieser Verstopfung Herr van der Kloes gefälligst wie folgt:

Dordrecht, den 12. Nov. 1878.

Geehrter Herr!

Erst in der vergangenen Woche ist die Ursache der Verstopfung des Centralrohres ans Licht gekommen. Während mehrerer Wochen geschah die Entleerung des Rohrnetzes mittelst des Locomobils, welches man bald auf dies bald auf jenes Strassenreservoir stellte. Da die Entleerung auf jedem der drei Strassenreservoirs gleich gut ging, wurde es klar, dass der Fehler in oder doch nahe bei der Centralwerkstätte sitzen müsse. Es wurde darum direct ausser dem Gebäude eine Aufgrabung bewerkstelligt, wobei wohl einige fremde Gegenstände in dem Centralrohre gefunden wurden, die mit wenig Mühe beseitigt werden konnten; allein der eigentliche Fehler lag auch hier nicht. Es wurde nun der Boden im Gebäude selbst aufgegraben und hier

1) eine alte verhärtete Verstopfung im Luftrohre gefunden, welche noch aus der Zeit der Poudrette-Proben des Herrn de Bruyn-Kops stammte. Der Maschinist erinnerte sich, dass damals ein Ueberlaufen des Kesselinhalts in die Luftpumpe stattfand; und

2) — dies war der eigentliche Fehler — es war ein Bruch in der Centralröhre unmittelbar hinter einem Verbindungsrohre entstanden, und zwar in Folge einer schlechten Stelle im Eisenguss und vielleicht auch einer geringen Setzung des Bodens. Die Fehler sind jetzt vollkommen beseitigt und Alles wieder in gewöhnlichem Betriebe etc.

J. A. van der Kloes.“

London

den 4. bis 6. October 1879.

Wir haben es den uns mitgegebenen Empfehlungen zu danken, dass wir von dem Geschäftsträger der kaiserlich deutschen Botschaft, dem Herrn Baron v. d. Brinken bei den verschiedenen englischen Behörden aufs Beste eingeführt und von diesen empfangen wurden.

Der Präsident des Local Government Board, Herr Selater-Booth, machte uns zunächst im Allgemeinen mit der Organisation der englischen Gesundheitsbehörden bekannt und verwies uns darauf an den Secretair der genannten Behörde, Herrn Owen, welcher uns in anerkennenswerther und ausgiebigster Weise Auskunft über die Verhältnisse der Städtereinigung in England gab. Die Erfahrungen über die verschiedenen in den englischen Städten ausgeführten Systeme laufen gewissermassen im Local Government Board zusammen und es ist diese Behörde daher am Besten im Stande, ein allgemeines Urtheil abzugeben.

Wie bekannt, ist man in England zu der Ansicht gekommen, dass die Abgänge einer Stadt nicht in die Flüsse geführt werden dürfen und kann jetzt daher jede Stadt durch Gesetz gezwungen werden, diese Abgänge vor der Einführung der flüssigen Bestandtheile in den Fluss auf irgend eine Weise unschädlich zu machen. Nur London macht eine Ausnahme, da für eine so enorm grosse Bevölkerung die sonst üblichen Vorrichtungen nicht zu beschaffen sind; London führt daher den Inhalt seiner Canäle unterhalb Londons in die Themse.

Weiter wurde uns mitgetheilt, dass man in den übrigen Städten Englands in Sachen der Städtereinigung weiter sei als in London selbst, das dem Einflusse des Gesundheitsministeriums (Local Government Board) nicht unterworfen sei und diese Angelegenheiten selbständig durch den Metropolitan Board of Works verwalten lasse. Durch den Umstand, dass jede Stadt das „beste“ System einzuführen bestrebt gewesen, seien die eingehendsten und kostbarsten Versuche gemacht und werthvolle Erfahrungen gesammelt. Beispielsweise habe die Stadt Burnley allein für derartige Versuche 53 000 £ ausgegeben.

Wie auf dem Continente, so seien auch in England die Ansichten über die verschiedenen Systeme getheilt, jedoch halte man jetzt allgemein das Schwemmsystem mit Berieselung oder Landfiltration für das practischste und wo es irgend die Verhältnisse gestatten, gebe

man diesem den Vorzug.¹⁾ Die oft gerügten Nachtheile dieses Systems seien bei guter Ausführung mehr oder weniger zu vermeiden. Die Reinigung des Canalinhaltes geschehe ausserdem in einigen Städten auf chemischem Wege und durch Fällung mittelst Zusatzes von Kalk. Das Tonnen-system sei in einigen grösseren Städten, namentlich in den bedeutenderen Fabrikstädten, neben gleichzeitiger vollständiger Canalisirung, organisirt. Die Fäcalien werden dort theils direct als Dünger verkauft, theils in Poudrette (Manchester, Rochdale) verwandelt. Jede Stadt sei mit ihrem System zufrieden und habe triftige Gründe für die Wahl des Systems anzugeben. Erträge seien durch die Verwerthung der Abgänge nicht zu erwarten, namentlich sei bei der Berieselung nicht, wie von Enthusiasten in Aussicht gestellt, auf einen Reinertrag zu rechnen, wiewohl sie noch als das beste und billigste Verfahren der Unschädlichmachung von Spüljauche zu betrachten sei; nur in einzelnen Fällen gebe sie Erträge, welche die Betriebs- und Transportkosten decken.

Ausserdem wurde von dem genannten Herrn der Bericht einer Commission, bestehend aus den Herren Rawlinson, Read und Smith, überreicht, welche im Auftrage der Regierung die bedeutenderen Anlagen Englands und auch des Continents besucht und die Ergebnisse der Besichtigungen in folgenden Grundsätzen zusammengefasst hat:

Grundsätze.

1. Die Strassenreinigung, Canalisirung und Reinhaltung der Städte ist zur Annehmlichkeit und Gesundheit erforderlich. In allen Fällen handelt es sich bei diesen Operationen um die Frage, wie die Abfälle am sichersten und am billigsten beseitigt werden.
2. Das längere Aufbewahren von Abfallstoffen und Excrementen in Gruben, Ställen, Schlachthäusern oder andern in der Mitte der Städte gelegenen Plätzen muss unbedingt verworfen werden. Keines der sogenannten Trockenerd- oder Kübelssysteme oder verbesserten Abtritte kann unter andern Umständen denn als ein Palliativ gebilligt werden, weil die Excremente während der Zeit ihrer Aufbewahrung und bei ihrer Entfernung Missstände hervorrufen. Es entsteht der fernere Nachtheil, dass bei diesen Systemen der Inhalt der Canäle, wenn derselbe nicht durch Landfiltration gereinigt wird, die Wasserläufe verunreinigt. Wir verwerfen jedoch die

¹⁾ Selbst in den mit Tonnensystem versehenen Städten Manchester und Rochdale haben sich namhafte Hygieniker in gleichem Sinne ausgesprochen. Charakteristisch ist es, dass die prächtigen Rathhäuser in diesen Städten Waterclosets haben.

Trockenerd- oder Kübelssysteme nicht, wenn es sich um einzeln stehende Häuser oder öffentliche Anstalten auf dem Lande oder um Dörfer handelt, vorausgesetzt, dass das adoptirte System sorgfältig ausgeführt wird.

3. Das Canalisiren von Städten und Drainiren von Häusern muss unter allen Bedingungen und Umständen als die dringendste Nothwendigkeit angesehen werden, damit das Grundwasser in feuchten Districten gesenkt und vor Verunreinigung geschützt wird und damit die Verbrauchswässer aus den Häusern sofort abgeführt und die Oberfläche und die Gossen der Strassen und Höfe rein erhalten werden.
4. Die meisten Wasserläufe werden durch Canalwasser verunreinigt, was in hohem Grade verwerflich ist.
5. Soweit wir ermitteln konnten, scheint keines der gebräuchlichen Verfahren, um Canalwasser durch Absetzen oder mittelst Chemicalien zu reinigen, einen andern Erfolg zu haben, als die festen Bestandtheile abzuscheiden und die Flüssigkeit zu klären. Dessen ungeachtet bewirkt dieses Verfahren eine beträchtliche Verbesserung und mag, wenn in grösster Vollkommenheit durchgeführt, in manchen Fällen adoptirt werden.
6. Soweit unsere Ermittlungen reichen, macht sich keine Herstellung von Dünger aus städtischen Abfallstoffen bezahlt, auch ist kein Verfahren uns bekannt geworden, welches bei einer gesonderten Behandlung der Excremente durch den Verkauf des Trockendüngers die Kosten der Abfuhr und Herstellung gedeckt hätte.
7. Der Unrath einer Stadt wird am Besten und Billigsten durch Berieselung von Ackerland beseitigt und gereinigt, wo locale Verhältnisse diesem Verfahren günstig sind. Der chemische Werth des Sielwassers wird für den Landwirth erheblich durch den Umstand vermindert, dass es Tag für Tag während des ganzen Jahres verwendet werden muss und dass die Quantität gewöhnlich am grössten ist, wenn es der Boden am wenigsten erfordert.
8. Die Landberieselung ist nicht in allen Fällen anwendbar, es müssen deshalb auch andere Verfahren zur Behandlung des Canalwassers gestattet werden.
9. Städte, welche an der Küste oder an von der Fluth berührten Flussmündungen liegen, dürfen das Canalwasser in die See oder den Fluss unterhalb des Wasserstandes bei der Ebbe fliessen lassen, vorausgesetzt, dass keine Missstände hervorgerufen werden. Dieses Verfahren kann aus Gründen der Sparsamkeit gestattet und gerechtfertigt werden.

Der Erbauer der meisten Londoner Canäle, Sir J. Bazalgette, war zur Zeit unseres Besuches verreist. Wir bedauerten dies um so mehr, als uns Angesichts der verschiedenen Wiedergabe und Beurtheilung seiner Ansichten über Canalisation sehr daran gelegen war, von ihm selbst seine Meinung zu vernehmen. Auf eine schriftliche Anfrage war Sir J. Bazalgette so freundlich, uns Folgendes mitzutheilen:

„In Antwort auf Ihren Brief vom 25. September theile ich Ihnen ergebenst mit, dass es unrichtig ist, zu sagen, dass die Erfahrung mich zu einer ungünstigen Ansicht über das Schwemmsystem geführt hat; auch empfehle ich in vielen Fällen die Verwerthung der Spüljauche mittelst Berieselung.

Aber ich bin der Meinung, dass verschiedene Fälle eine verschiedene Behandlung erfordern, und dass demgemäss das Urtheil des Ingenieurs abgegeben werden muss.“

Durch diese Mittheilung wird wohl die oft colportirte Meinung widerlegt, dass Herr Bazalgette nach den mit den Londoner Canälen gemachten Erfahrungen sich gegen das Schwemmsystem im Allgemeinen ausgesprochen habe.

Wir nahmen noch Gelegenheit, einen Besuch bei Herrn Oberst Bolton zu machen, welchem die Aufsicht über die Wasserversorgung Londons obliegt. Leider konnten wir dessen freundliches Anerbieten, uns nach einigen Wasserwerken zu führen, wegen Mangel an Zeit nicht annehmen. Seinen Mittheilungen über die Wasserversorgung entnehmen wir Folgendes und fügen es, obgleich der Gegenstand den eigentlichen Reisezweck nicht berührt, unserm Berichte bei:

Die Wasserversorgung Londons geschieht durch 8 verschiedene Wasserwerke resp. Gesellschaften:

1. Die Kent Waterworks liefern für ca. 280 500 Einwohner Wasser aus den „Kreidequellen“ (Chalk Wells) mit einer noch unerschöpften Leistungsfähigkeit, mit 8 Reservoirs für filtrirtes Wasser von 8 000 000 Gallonen Inhalt und mittelst 15 Dampfmaschinen mit 1 137 Pferdekräften. Das Wasser wird nicht filtrirt, ist vollkommen durchsichtig, frisch und schön von Ansehen und Geschmack.
2. Die New River Gesellschaft entnimmt das Wasser dem Flusse Lea und anderen Quellen, versorgt ca. 1 000 000 Einwohner und führt in separatem Röhrennetz unfiltrirtes Wasser zum Strassengebrauch und Gewerbebetrieb. Das übrige Wasser wird sorgfältig filtrirt.

Der Gesamttinhalt der 7 Reservoirs beträgt 24 000 000 Gallonen, die Maschinenkraft der 25 Maschinen 2169 Pferdestärken.

3. Die East London Waterworks entnehmen das Wasser der Themse bei Sunbury und dem Lea und versorgen 903 442 Einwohner. Die Werke haben 12 000 000 Gallonen Reservoirinhalt und die 19 Dampfmaschinen 2535 Pferdestärken.

4. Die Southwark and Vauxhall Waterworks ebenso aus der Themse bei Hampton für 603 726 Einwohner, Reservoirinhalt für 18 000 000 Gallonen und die Maschinenkraft von 2100 Pferdestärken wird durch 13 Dampfmaschinen vermittelt.

5. Die West Middlesex Waterworks wie die vorgenannten für 393 990 Einwohner mit 10 922 000 Gallonen Reservoirinhalt, 12 Maschinen mit 1491 Pferdestärken.

6. Die Grand Junction Waterworks ebenso für 356 832 Einwohner mit 18 000 000 Gallonen Reservoirinhalt, 12 Maschinen mit 1820 Pferdestärken.

7. Die Lambeth Waterworks liefern bei Molesey entnommenes Themsewasser für 432 082 Einwohner, haben 28 765 000 Gallonen Reservoirinhalt und 22 Maschinen mit 2050 Pferdestärken.

8. Die Chelsea Waterworks endlich entnehmen Themsewasser bei Ditton und Molesey für 235 000 Einwohner und haben 11 000 000 Gallonen Reservoirinhalt und 10 Maschinen mit 1125 Pferdestärken.

Die letztgenannten dürfen während der Fluthzeit Wasser aus der Themse nicht entnehmen und haben für diesen Umstand die Reservoirs eingerichtet.

Mit geringer Ausnahme hat das Wasser obiger Werke während des Monats Juli sich durchgehends klar gezeigt.

Bei sämmtlichen Werken (ad 2—8), welche künstlich filtriren, befinden sich umfangreiche Klärbassins in einer Gesamtgrösse von $437\frac{3}{4}$ Acres und einem nutzbaren Inhalte von 11 815 500 000 Gallonen, die genannte Filterfläche umfasst $79\frac{1}{40}$ Acres und das pro Quadratfuss Filterfläche durchschnittlich filtrirte Wasserquantum variirt zwischen $1\frac{1}{4}$ und $3\frac{3}{4}$ Gallonen, die Höhe der obersten Sandschicht zwischen 1' 9" und 3' 3".

Die sämmtlichen Wasserwerke, welche Themsewasser liefern, haben eine Leistungsfähigkeit von täglich 110 000 000 Gallonen, die der anderen ist nicht beschränkt.

Im Monat Juli 1879, in der Regel dem Monate des stärksten Consums, haben alle Werke zusammen durchschnittlich pro Tag 135 981 121 Gallonen oder ca. 617 350 cbm geliefert, wovon ca.

19 % zu anderen als häuslichen Zwecken verbraucht sind. Es werden 565 798 Häuser, von denen 130 555 beständigen Consum haben, mit 4 206 238 Bewohnern versorgt, und kommen demnach auf den Kopf 147 Liter incl. des Wassers für öffentliche und gewerbliche Zwecke. Der gesammte Reservoirinhalt für reines Wasser beträgt in 43 Reservoiren 130 687 000 Gallonen; 128 Pumpmaschinen arbeiten mit 14 461 Pferdekräften und 3 209 Meilen oder ca. 5000 km Röhren leiten und vertheilen das Wasser. Die grösste, von den Pumpen zu bewältigende Druckhöhe ist 380', der niedrigste Druck im Rohrnetz der Stadt 20'.

Von den verschiedenen im Monate Juli gemachten Analysen wählen wir die des Professors Frankland, welche der hier üblichen Bezeichnung wegen für uns übersichtlicher ist, als die übrigen in englischen Maassen und Gewichten ausgedrückten.

Diese Analyse zeigt gleichzeitig die Wirkung der Filtration des bereits bei der Entnahme stark verunreinigten Themsewassers, dann aber auch die Ansprüche der Bewohner Londons an ihr Leitungswasser.

In nachstehender Tabelle ist die Temperatur in Graden nach Celsius angegeben, die übrigen Zahlen bezeichnen das Gewichtsquantum der genannten Materien in 100 000 Gewichtstheilen des untersuchten Wassers, so enthalten z. B. 100 000 kg Wasser der Chelsea-Waterworks 27,50 kg feste Bestandtheile; davon an organischer Substanz 0,251 kg Kohlenstoff und 0,031 kg Stickstoff. Das Wasser enthält noch 0,001 kg Ammoniak und 0,151 kg Salpeter und salpetrige Säure, während die Gesammtmenge des in Verbindungen enthaltenen Stickstoffes 0,186 kg beträgt. Der Chlorgehalt beläuft sich auf 1,4 Gewichtstheile und die Gesammthärte auf 20,3.

Herr Frankland bemerkt noch, dass das Themsewasser, welches die Chelsea, West Middlesex, Southwark, Grand Junction und Lambeth-Wasserwerke liefern, durch organische Bestandtheile sehr verunreinigt und zum Trinken nicht tauglich war. Das West Middlesex Wasser war auch etwas trübe und enthielt lebende Organismen.

Das von den New River- und East London-Gesellschaften gelieferte Wasser war wenig besser und das New River Wasser war schwach trübe von suspendirten Krystallen und kohlensaurem Kalk.

Das von den Kent- und Colne Valley-Compagnien und dem Tottenham Local Board of Health gelieferte Trinkquellwasser war wie gewöhnlich klar und frisch und ausgezeichnet als Trinkwasser.

Bezeichnung der Gesellschaft.	Tag der Ent- nahme	Platz der Entnahme.	Temperatur.	Fester Rückstand.	Kohlenstoffgehalt der organischen Substanz.	Stickstoffgehalt der organischen Substanz.	Ammoniak.	Stickstoff in Form von Salpetersäure und salpetriger S.	Gesamtgehalt an gebundenem Stickstoff.	Chlor.	Totalhärte.
Kent-Waterworks (Quellwasser) .	15. Juli	Deptford, Police Station .	13,3°	46,80	0,072	0,013	0	0,499	0,512	2,6	29,4
New River - Waterworks (vom Flusse Lea)	14. Juli	Cab Rank, Mount Pleasant, Camberwell	15,8°	28,74	0,226	0,042	0	0,213	0,255	1,2	22,1
East London - Waterworks (vom Flusse Lea)	14. Juli	Royal Hotel, Mill End-rd.	15,8°	29,90	0,326	0,039	0	0,145	0,184	1,4	21,5
Southwark- u. Vauxhall - Water- works	14. Juli	Cab Rank, St. Georg's Church, Borough	16,0°	29,38	0,336	0,052	0	0,159	0,211	1,3	22,1
West Middlesex - Waterworks . .	14. Juli	Cab Rank, Portland-road	15,0°	28,18	0,338	0,057	0	0,147	0,204	1,3	20,9
Grand Junction - Waterworks . .	14. Juli	Lancaster Gate, Hyde Park	14,3°	28,00	0,336	0,049	0	0,172	0,221	1,2	20,6
Lambeth - Waterworks	14. Juli	Cab Rank, Westminster Bridge-road	15,8°	31,42	0,296	0,035	0	0,202	0,207	1,3	24,2
Chelsea - Waterworks	14. Juli	Cab Rank, Horse-Guards	15,3°	27,60	0,251	0,031	0,001	0,151	0,186	1,4	20,3

Ferner fügen wir noch die Analysen bei von

Colne Valley (Quellwasser) . .	8. Juli	Bushey	15,0°	13,84	0,061	0,081	0	0,393	0,411	1,5	5,4
Tottenham Board of Health (desgl.)	10. Juli	High Str. Tottenham . .	—	40,28	0,090	0,019	0,091	0,026	0,094	2,9	26,5
Corporation of Birmingham . .	14. Juli	2 Court. Miles-street . .	11,7°	24,18	0,244	0,031	0,004	0,275	0,309	2,1	13,1
Corporation of Glasgow	14. Juli	Loch Katrine Service . .	11,3°	3,00	0,141	0,015	0	0,007	0,022	0,6	1,0

von welchen namentlich die Analyse des vom Loch Katrine kommenden Wassers eine selten vorkommende vorzügliche Qualität aufweist.

Ein Besuch des Parkes Museums für Hygiene, in welchem Zeichnungen, Modelle und Muster von allen Anlagen, Vorrichtungen, Geräthen, Materialien, welche irgendwie mit dem Fache der Gesundheitspflege in Verbindung stehen, ausgestellt waren, wie Zeichnungen von Krankenhäusern, Hauseinrichtungen, öffentlichen Bädern und Waschlhäusern, complete Badeeinrichtungen, verschiedenartige Closets, Krankenbetten, Fahrstühle, verschiedene Materialien zur Canalisation etc., zeigte im Ganzen wenig Neues, da das Museum sich noch im ersten Anfangsstadium befindet. Wenn aber der der Anstalt zu Grunde liegende Plan mehr zur Ausführung gebracht, wird das Museum ein ausgezeichnetes Förderungsmittel sowohl der öffentlichen als privaten Gesundheitspflege sein und es möchte sich eine ähnliche permanente Ausstellung in jeder grösseren Stadt, auch in Braunschweig, empfehlen.

Croydon

am 6. September 1879.

Das Schwemmsystem Croydons, das älteste mit Berieselung, hatte für uns grosses Interesse, weil dasselbe von Anhängern und Gegnern des Schwemmsystems von je her benutzt wurde, Vortheilhaftes und Nachtheiliges über das System zu berichten. Wir nahmen daher Veranlassung, dieser Stadt einen Besuch zu machen und aus eigener Anschauung uns ein Urtheil über den Betrieb und die langjährigen Erfahrungen zu verschaffen.

Als Croydon vor 17 Jahren das Schwemmsystem einrichtete, hatte es kaum mehr als 20 000 Einwohner; gegenwärtig ist die Einwohnerzahl der Gesamtstadt auf ca. 69 000, in 12 200 Häusern lebend, gestiegen. Nach der letzten Volkszählung war die durchschnittliche Bevölkerung eines Hauses 5,64 Einwohner.

Die sämmtlichen Häuser, bis auf 30 mit Tonnensystem, haben Waterclosets, deren Gesamtzahl sich auf 15 000 beläuft. Die Stadt selbst macht einen freundlichen Eindruck und hat reine und geruchlose Strassen.

Die Abgänge von ca. 54 000 Einwohnern der Stadt werden nach der Rieselfarm bei Beddington, von 8—9 000 Einwohnern nach der von South Norwood geführt und der Rest in die in der Nähe befindlichen Wasserläufe geleitet.

Da Croydon gegen die Rieselfelder ca. 30 Fuss höher liegt, so kann der Canalinhalt mit natürlichem Gefälle abfliessen; dies geschieht

in verdeckten Canälen und offenen Gräben, deren Abzweigungen das Wasser auf die Felder und Wiesen vertheilen.

Im Laufe der Zuleitungsgräben befinden sich überdachte Vorrichtungen, durch die Bewegung der Flüssigkeit getriebene Räder, mittelst welcher die mitgeführten consistenten Theile, Papier, Korke etc., abgesondert werden.

Die Gräben der Farm haben, vermuthlich durch das Niveau des Terrains und das Gefälle bestimmt, meist einen sehr grossen Querschnitt und bieten der Verdunstung der nach unmittelbarer Entleerung an den Wänden haftenden Flüssigkeit grosse Flächen, die bis zum Trockenwerden stark ausdünsten. Selbstverständlich bildet sich auch in den Gräben ein Schlick, der zeitweise ausgeworfen und als Dünger untergegraben wird.

Die Beddington-Farm, welche wir besuchten, liegt in der Richtung von Croydon aus in mässigem Gefälle, so dass es möglich ist, die Rieselwasser über längere Strecken der Felder fliessen zu lassen oder auch das von einem Felde wieder abfliessende und nicht in den Boden eingedrungene oder verdunstete Wasser über ein zweites und drittes Feld zu führen. Es findet auf diese Weise Oberflächenberieselung statt; das an der Grenze der Farm aus den verschiedenen Abflussgräben zusammenfliessende Wasser, welches nicht überall durch den Boden filtrirt ist und noch Zuflüsse von der Oberfläche enthält, ist, wenn auch mit suspendirten Theilchen vermischt, doch klar und vollständig geruchlos; auch wird dasselbe ohne jeden Nachtheil zum Tränken des Viehes benutzt.

Ueber die Einrichtung der Felder, welche für Ryegrass und Getreide in Flächen, für den Gemüsebau in Beetform hergerichtet sind, ist zu bemerken, dass sie nicht drainirt sind. Das zu diesem Zwecke cultivirte Land wird schon seit 17 Jahren berieselt. Nach Mittheilung des Managers der Farm stelle sich aber jetzt die Drainirung als nothwendig heraus, dann aber sei bei dem zu Gebote stehenden Areal von 468 Acres = 189 ha oder 756 Morgen an eine Uebersättigung der Bodens nicht zu denken, auch wenn den Feldern die Abgänge von 70 000 Einwohnern, auf welche Zahl demnächst für diese Fläche gerechnet werde, zuzugingen. Es wird also auch hier wie in Berlin für 100 Einwohner ein Morgen Rieselfeld als vollkommen ausreichend angenommen.

Die Wiesen werden etwa alle drei Tage berieselt und jährlich sechsmal geschnitten, auch zeitweise als Weide für die Kühe benutzt, welche 8 Tage nach der letzten Ueberrieselung ohne nachtheiligen Einfluss für sie auf die Wiesen geführt werden können und das Gras gern fressen.

Die Berieselung findet auch während des Winters statt; bei stärkerem Frost tritt indessen bisweilen der Uebelstand ein, dass das auf den Feldern sich bildende Eis die jungen Halme beschädigt und die Ernte dadurch wesentlich beeinträchtigt.

Die Anlage rentirt nicht, obgleich die Betriebskosten für Hebung und Fortleitung der Abgänge, welche bei anderen Anlagen nicht unerheblich sind, wegfallen; es würde aber jedenfalls die jährliche Ausgabe von 3000 £, welche die Stadt zuschiesst, gedeckt werden, wenn das Rieselland hätte billiger angekauft oder gepachtet werden können. Während früher pro Acker (= 1,6 Morgen) 17 β Pacht bezahlt sind und die Pacht unter gewöhnlichen Verhältnissen jetzt nur 26—30 β beträgt, muss für Rieselfelder gegenwärtig eine Pacht von 12 £ bezahlt werden — eine in Folge der bessern Erträge des berieselten Landes und der von den Besitzern erkannten Nothwendigkeit, immer mehr Land Seitens der Stadt zur Verwerthung der Düngstoffe zu acquiriren, natürliche Steigerung. Für angekaufttes Terrain mussten 250 £ pro Acker bezahlt werden. — In Croydon ist offenbar der Fehler begangen, dass von vorn herein zu wenig Rieselfläche erworben ist, was freilich erklärlich erscheint, wenn man berücksichtigt, dass die Ausdehnung der Stadt in den letzten Jahren eine überraschend grosse gewesen ist.

Die Gesamtanlagekosten mit Ausnahme der für Ankauf von Land belaufen sich ungefähr auf 30 000 £.¹⁾

Ueber die Einnahmen und Ausgaben der Rieselfelder gibt nachstehende Zusammenstellung näheren Aufschluss:

	Einnahmen.	Ausgaben.
1867	£ 1548. 8. —.	£ 1219. 10. 4.
1868	„ 1558. 10. —.	„ 1221. 11. 3.
1869	„ 1562. 10. —.	„ 1264. 10. 6.
1870	„ 1325. 8. —.	„ 1701. 14. 11.
1871	„ 4826. 14. 2.	„ 3746. 2. —.
1872	„ 3820. —. 1.	„ 5182. 17. 7.
1873	„ 2207. 5. 11.	„ 3203. 8. 8.
1874	„ 8851. 18. 1.	„ 13351. 19. 4.
1875	„ 7256. —. —.	„ 10636. 5. 1.
1876	„ 6760. —. —.	„ 9077. 13. 8.
Summa	£ 39716. 14. 3.	£ 50605. 13. 4.

Werth des Viehstandes u. der Früchte

auf dem Halme am 25. März 1876 £ 5450. 2. 7.

Verlust im zehnjährigen Betriebe „ 5438. 16. 6.

£ 50605. 13. 4. £ 50605. 13. 4.

¹⁾ Die Mittheilungen über Croydon verdanken wir zum grossen Theil der Güte des Herrn Dr. Alfred Carpenter.

Zusammensetzung des Effluviums in Croydon während eines Jahres.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf 100 000 Theile Wasser.

Tag der Untersuchung.		Gesamt- Rückstand.	Organischer Kohlenstoff.	Organischer Stickstoff.	Ammoniak.	Stickstoff als Nitrate und Nitrite.	Stickstoff- gehalt in Ver- bindungen.	Chlor.	Vorher- gehende Härte.	Bleibende Härte.	Gesamt- Härte.
Durchschnittl. Zusammensetzung d. Sielwassers vor d. Berieselung		45,7	2,508	1,576	3,005	0,000	3,527	4,23	—	—	—
Abflusswasser,	24. September 1868	37,8	0,723	0,119	0,006	0,115	0,239	2,73	21,03	5,93	26,96
"	8. October	37,9	0,605	0,120	0,005	0,382	0,506	2,58	21,06	6,52	27,58
"	22. "	49,0	0,644	0,069	0,008	0,353	0,429	3,18	19,10	7,70	26,80
"	5. November	39,9	0,801	—	0,248	0,651	—	2,98	20,05	7,69	27,74
"	3. December	40,2	0,766	0,239	0,534	0,289	0,968	3,77	22,57	7,55	30,12
"	31. "	48,7	0,632	0,124	0,130	1,271	1,502	2,47	17,50	14,42	31,92
"	14. Januar 1869	44,7	0,604	0,186	0,166	0,941	1,264	3,08	20,82	11,92	32,74
"	21. "	46,0	0,620	0,242	0,466	0,210	0,836	3,18	21,13	9,32	30,45
"	25. "	45,1	0,562	0,235	0,275	0,686	1,147	2,58	18,50	10,67	29,17
"	28. "	34,5	0,614	0,093	0,165	0,425	0,654	2,88	21,96	7,84	29,80
"	11. Februar	38,4	0,979	0,138	0,125	0,091	0,332	2,70	20,24	10,21	30,45
"	25. "	39,9	0,541	0,089	0,098	0,776	0,946	2,60	13,58	17,19	30,77
"	12. März	37,3	0,545	0,097	0,246	0,538	0,838	2,30	—	—	27,58
"	25. "	38,8	0,427	0,077	0,090	0,596	0,747	2,40	19,64	8,47	28,11
"	8. April	36,2	0,637	0,122	0,150	0,396	0,642	2,50	19,61	7,90	27,51
"	22. "	39,1	0,702	0,129	0,124	0,241	0,472	2,24	20,42	6,49	26,91
"	6. Mai	37,1	0,758	0,083	0,032	0,245	0,354	2,45	21,98	4,93	26,91
"	20. "	37,1	0,644	0,080	0,020	0,284	0,380	2,15	21,04	6,77	27,81
"	3. Juni	33,9	0,531	0,127	0,062	0,183	0,361	2,40	18,40	7,90	26,30
"	17. "	29,1	0,291	0,082	0,042	0,000	0,117	2,18	18,54	7,76	26,30
"	1. Juli	32,1	0,761	0,036	0,050	0,301	0,378	2,28	20,05	5,36	25,41
"	15. "	38,1	0,605	0,124	0,008	0,201	0,332	2,60	21,08	4,93	26,01
"	29. "	36,9	0,628	0,077	0,090	0,000	0,151	2,60	20,93	7,48	28,41
"	12. August	39,1	0,582	0,385	0,278	0,325	0,939	2,60	20,14	6,77	26,91
"	26. "	30,8	0,362	0,054	0,018	0,000	0,069	2,80	17,89	6,92	24,81
"	9. September	32,7	0,591	0,105	0,038	0,147	0,283	2,50	23,78	6,15	29,93
"	24. "	35,5	0,606	0,105	0,068	0,147	0,308	2,44	15,23	5,21	20,44

Ueber die Wirkung der Berieselung gibt nachstehende Tabelle, welche die Resultate der im Laufe eines Jahres gemachten Analysen enthält, Aufschluss.

Eine zweite Tabelle zeigt den Einfluss der Jahreszeit auf die Reinigung des Croydoner Sielwassers.

	Gesamt- Rückstand.	Organischer Kohlenstoff.	Organischer Stickstoff.	Ammoniak.	Stickstoff als Nitrate und Nitrite.	Stickstoffge- halt in Ver- bindungen.	Chlor.
Durchschnittl. Zusammensetzung vor der Berieselung	45,7	2,508	1,576	3,005	0,000	3,527	4,23
Frühling	35,4	0,594	0,104	0,072	0,225	0,388	2,32
Sommer	35,4	0,607	0,126	0,069	0,155	0,300	2,57
Herbst	43,1	0,690	0,138	0,185	0,589	0,792	3,20
Winter	40,6	0,612	0,145	0,204	0,533	0,846	2,72
Nach 7 Tagen Frost	45,6	0,591	0,239	0,371	0,448	0,992	2,88

Die fetten Zahlen beziehen sich auf das Sielwasser,
„ gewöhnlichen „ „ „ „ „ Effluvium.

Die Ausdünstung der Rieselfelder war nur in unmittelbarer Nähe unter Rieselwasser stehender Ländereien oder, wie schon erwähnt, eben leer gewordener Gräben bemerkbar, sonst war die Luft rein und geruchlos und hielt die Einwohner Croydons nicht ab, ihre Spazierfahrten durch die Anlagen zu machen. Unmittelbar an die Farm angrenzend sind Villen gebaut, auch liegt neben derselben ein Waisenhaus mit 200 Kindern, in welchem seit 3 Jahren kein Kind gestorben ist; überhaupt sollen, wie uns an Ort und Stelle mitgeteilt wurde, in der Nachbarschaft der Rieselfelder Krankheiten nicht vorkommen, welche irgend wie auf deren Ausdünstungen oder auf Inficirung des Bodens zurückzuführen wären. Es erhellt dies noch weiter aus der nachfolgenden Tabelle über den Gesundheitszustand der von der Rieselfarm umgebenen Dörfer Beddington und Wallington.

	Bevölkerung.	Geburten.	Geburtsziffer.	Todesfälle.	Sterblichkeits- ziffer.
1861 ¹⁾	1557	—	—	—	—
1871	2874	94	32,7	32	11,13
1872	2900	112	38,65	38	13,4
1873	3360	101	30,0	48	14,3
1874	3750	129	34,2	59	15,7
1875	3820	129	34,0	71	18,3
1876	3960	129	33,0	59	15,13

Bei der schnellen Zunahme der Bevölkerung und der grossen Geburtsziffer ist die Sterblichkeit eine sehr geringe gewesen und es ist

¹⁾ Die Civilstandslisten werden erst seit 1871 geführt.

daher mit Bestimmtheit anzunehmen, dass die Rieselfarm nicht die Ursache der Typhusepidemien ist, welche Croydon heimgesucht haben, sondern dass die Ursache in den schlecht ventilirten und nachlässig ausgeführten Canälen und Häuseranschlüssen zu suchen ist.

Es mag gestattet sein, an dieser Stelle aus dem früher erwähnten, von der Commission des Local Government Board erstatteten Berichte ein Urtheil über die Ausdünstung der Rieselanlagen wiederzugeben.

„Es ist oft angeführt, dass die Berieselung einen nachtheiligen Einfluss auf die Gesundheit der in der Nähe der Rieselfelder lebenden und auf der Farm arbeitenden Personen ausübe; aber nirgends haben wir Krankheitszustände angetroffen, welche der Ausdünstung oder anderen, von der Berieselung herrührenden Ursachen zugeschrieben werden können. Dieses Urtheil wird durch die Aussagen bestätigt, welche von Dr. Littlejohn, ärztlichem Gesundheitsbeamten des schottischen Board of Supervision und von den Doctoren Cristison, Ligertwood, Cresswell und Carpenter vor der Rivers Pollution Commission im Jahre 1870 gemacht sind.“ Von diesen Aussagen hat diejenige des Dr. Littlejohn ein besonderes Interesse, weil sie sich auf die ältesten Rieselanlagen, die theilweise seit dem Jahre 1760 in Betrieb befindlichen Craigentenny-Wiesen bei Edinburgh beziehen. Nach Mittheilungen über den Gesundheitszustand von Restalrig, einem Dorfe, welches von den Rieselwiesen von Craigentenny und Lochend umgeben ist, sagt Dr. Littlejohn: „Ich habe erwartet, dass derjenige Theil von Edinburgh (Regent Terrace und Carlton Terrace), welcher dem über diese Wiesen gewehten Wind ausgesetzt ist, von Infectionskrankheiten, in Form von Cholera oder Typhus heimgesucht worden sei, aber meine Erwartungen haben sich in keiner Weise bestätigt. Auch eine Anstalt für Kinder der ärmsten Classe, welche unter der Aufsicht des Dr. Guthrie steht und sich in Marionville, gerade im Mittelpunkt der Wiesen befindet, hat ergeben, dass der Gesundheitszustand dieser sehr jungen und schwächlichen Kinder ein sehr guter ist; dasselbe gilt von den Soldaten in den sehr nahegelegenen Kasernen und von den alten Bewohnern von Restalrig midway. Der Gesundheitszustand der Soldaten einerseits und der alten Leute in Restalrig und der schwächlichen Kinder andererseits ist ein vollgültiger Beweis dafür, dass die Wiesen der Gesundheit nicht nachtheilig sind; man könnte in der That versucht sein, das Gegentheil daraus zu folgern.“ Im Januar 1876 hat Dr. Littlejohn mitgetheilt, dass er dieser Aussage weder etwas hinzuzusetzen noch von ihr etwas zurückzunehmen habe.

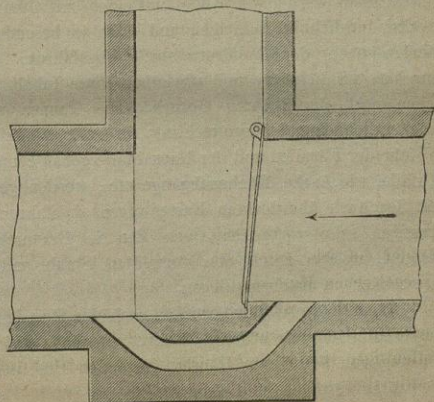
Rochdale

am 8. September 1879.

Rochdale, eine Fabrikstadt von ca. 71 300 Einwohnern und 15 000 Häusern hat ein eigenthümliches Tonnen- oder Kübelsystem eingerichtet, das unter dem Namen des Rochdaler Systems als ein mustergiltiges Abfuhrwesen in der hygienischen Literatur bekannt ist. Zur Zeit unseres Besuches waren 9468 Kübelabtritte, 4—500 noch nicht aptirte Grubenabtritte und 400 Waterclosets, deren Abgänge in die Canäle fliessen, vorhanden. Die Stadt ist seit dem Jahre 1853 vollständig canalisirt und hat den Canalinhalt bis jetzt in den Fluss geführt. Nachdem aber gegen dessen Verunreinigung Protest erhoben ist, beabsichtigt man, die Spüljauche in grosse Bassins, welche pro Kopf 3 Cubikfuss aufnehmen können, zu leiten und dieselbe auf chemischem Wege zu reinigen. Für den Fall, dass diese Präcipitation sich nicht bewährt, ist ein Terrain von 14 Acres zur Landfiltration in Aussicht genommen. Es ist in hohem Grade bemerkenswerth, dass eine Stadt, welche für die Beseitigung der Fäcalien ein Abfuhrsystem eingerichtet hat, genöthigt ist, für den fast nur aus Haus- und Fabrikwasser bestehenden Canalinhalt noch besondere Reinigungsanlagen zu errichten.

Ehe wir uns zum eigentlichen Abfuhrsystem wenden, erwähnen wir noch bezüglich der Construction der Canäle eine öftere Unterbrechung im Laufe derselben mittelst einer dükerartigen Vorrichtung und Klappe nach nebenstehender Skizze (Fig. 3), welche den Zweck hat, die Canalgase zu hindern, weitere Canalstrecken zu durchziehen und sie zu zwingen, aus dem

Fig. 3.



Ventilations-Vorrichtung der Canäle in Rochdale.

Ventilationsschachte auszutreten. Bei grösseren Wasserzuflüssen öffnet sich die Klappe in dem Maasse der passirenden Wassermengen.

Indem wir hinsichtlich des Rochdaler Tonnensystems auf die im Monatsheft für öffentliche Gesundheitspflege 1879 p. 33 enthaltene ausführliche Beschreibung Bezug nehmen, bemerken wir zunächst, dass die Kübel aus Dauben von Petroleumfässern hergerichtet und direct unter das Sitzbrett der Abtritte gestellt werden. Die Auswechslung geschieht durch eine in der Hinterwand befindliche Thür oder Klappe oder durch die zu öffnende vertikale Vorderwand des Sitzes selbst. Fast ausschliesslich befinden sich diese Abtritte in besonderen Häuschen zu ebener Erde und sind durch die in englischen Städten üblichen Gänge hinter den Häusern leicht zugänglich, so dass die Kübel ohne jede Belästigung der Hausbewohner umgetauscht werden können. In einem von uns besichtigten Fabrikgebäude waren in jeder Etage Abtritte angebracht, die ihre besonderen Kübel hatten. Das Auswechseln geschah mittelst einer angebrachten Winde (einem einfachen Seile mit Rolle), mit deren Hilfe die Kübel gehoben und niedergelassen wurden. — Die Einrichtung der Abtritte ist durchaus primitiv und da man durch das Brilloch direct in den mit Fäcalien gefüllten Kübel sehen kann, keineswegs behaglich. Die Tonnen sind indessen dicht und gross, so dass der Raum neben denselben rein bleibt. Bei dem Anschluss an das System ist für jedes Haus der einmalige Beitrag von 10 β für Beschaffung und Unterhaltung der Kübel zu leisten. — Beim Umwechslern werden die Kübel mit einem mit Gummiliderung versehenen Deckel luftdicht verschlossen und dann in besonderen, verschliessbaren Wagen nach der Poudrettefabrik abgefahren. Diese Wagen sahen durchaus reinlich aus und verriethen ihren Inhalt weder durch ihr Ansehen noch durch ihren Geruch. Die Tonnen werden in der Regel wöchentlich einmal ausgewechselt; in sehr sinnreicher Weise wird die Abfuhr der Fäcalien und der Hausabfälle genau controllirt. Die trockenen Abfälle, wie Asche, Küchenabgänge etc., werden gesondert in einfachen, mit Segeltuch überdeckten Kastenwagen abgefahren; die letzteren contrastiren sehr vortheilhaft von den in Braunschweig gebräuchlichen Wagen, welche durch den verwehten Staub und Dreck sich weithin bemerklich zu machen pflegen.

Sämmtliche Abgänge werden nach der Poudrettefabrik, einem ausserhalb der eigentlichen Stadt, jedoch in keineswegs grosser Entfernung von bewohnten Häusern liegenden Etablissement gefahren, hier sorgfältig verwogen und gebucht.

Die trockenen Abfälle passiren dann zunächst eine mit horizontalem Schüttelrost arbeitende Siebmaschine. Die durch die ca. 1 cm weiten Maschen fallenden, meist aus Schlacke und Gruss bestehenden feineren

Theile werden in einer mit zwei verticalen Läufersteinen arbeitenden Mörtelmaschine, wie solche zur Zerkleinerung und Mischung von Sand etc. vielfach angewandt wird, unter Zusatz von Kalk und Wasser zu Mörtel verarbeitet und frisch verkauft und verbraucht. Die grösseren Küchen- und Hausabfälle und Coaksstücke werden unter den Dampfkesseln verbrannt, welche mit gewöhnlichen aber ziemlich grossen Planrosten versehen sind. Die Eigenthümlichkeit, dass ein zu diesem Zwecke eingerichteter sehr langer Dampfkessel zwei Feuerungen, eine an der Stirn und eine an der Hinterwand, hatte, sollte angeblich eine vortheilhaftere Verbrennung bezwecken. Im Uebrigen war die Feuerung mit diesem Material nicht sehr intensiv und erforderte anscheinend etwas mehr Bedienung als sonst nöthig; auch würde mancher Heizer sich erst an die Unsauberkeit dieses zum Theil mit halb faulen Speiseresten vermischten Brennmaterials gewöhnen müssen. Die Ausführbarkeit der Verwerthung dieser an anderen Orten, zum grossen Nachtheil des Untergrundes, der Verwesung überlassenen, angehäuften Abfälle in einer für die Umgebung ganz unschädlichen Weise ist indessen hier unbedingt dargethan.

Die Einrichtung der Poudrettefabrik war das Resultat vieler und kostbarer Versuche, welche auf Anregung und nach der Idee des Herrn Alderman Taylor angestellt waren, so dass dieser Herr als der eigentliche Erfinder des Systems gilt.

Der Zweck der Einrichtung ist die Eindampfung der Excremente zu einem ziemlich trocknen Pulver. Dies geschieht in Poudrettemaschinen, von denen zwei nach einer älteren Construction und zwei neuere in der Fabrik aufgestellt waren. Die ältere Verdampfungsmaschine ist ein liegender gusseiserner Cylinder, mit schlechten Wärmeleitern umgeben, in welchem sich ein aus Dampfrohren und Streichblechen bestehender, mit einer hohlen Welle verbundener Rührapparat bewegt. Der Cylinder hat oben zum Füllen und unten zum Entleeren eine Oeffnung in der Grösse eines Mannloches. Von seiner oberen Wand führt ein vertical gerichtetes, oben mit Knie versehenes Rohr in einen Röhrencondensator, welcher in einem mit Kühlwasser gefüllten Kasten liegt. Das sich in dem Condensator niederschlagende Wasser fliesst in einem an seiner untern Wand abzweigenden Rohre ab, während von oben ein anderes Rohr nach einem Exhaustor führt, durch dessen Bewegung die Dämpfe aus der Maschine in den Condensator gesogen und die nicht condensirbaren Gase aus letzterem abgeführt und über dem Roste eines Dampfkessels mit verbrannt werden.

Der ziemlich consistente breiartige Kübelinhalt wird nun unter Zusatz von Schwefelsäure (behufs Bindung von Ammoniak) in den

Cylinder geschüttet, dann der Dampf in den Rührapparat geleitet und letzterer mittelst der durch Dampfmaschine betriebenen Transmission in langsame Drehung gesetzt. Nach 8 bis 9 Stunden ist das Wasser fast ganz abgedampft und die breiartige Masse in Pulver verwandelt. Mit der Verdickung der Masse wächst der Widerstand in der Maschine, letztere arbeitet dann dem entsprechend mit einer geringeren Geschwindigkeit. Selbstverständlich verdunstet im Anfang der Charge das meiste Wasser und nach Mittheilung der uns begleitenden Herren schon die Hälfte während der ersten Stunde.

Die beiden neueren Maschinen waren im Princip wie die älteren eingerichtet, nur enthielten sie über dem eigentlichen Trocken-Cylinder einen ähnlichen Apparat zum Vorwärmen, welcher durch die von dem Cylinder weggeführten Dämpfe erwärmt wurde. In diesem geschah auch die Mischung der Fäcalien mit Schwefelsäure. Sonst wurden die Dämpfe resp. Gase durch einen ähnlichen Condensations-Apparat mittelst Exhaustors abgeführt.

Diese Maschinen brauchen zur Fertigstellung eines gleichen Quantums nur 5 bis 6 Stunden betrieben zu werden. Die 4 Maschinen verarbeiteten im Tag- und Nachtbetriebe wöchentlich 120 Tonnen oder ca. 120 000 kg und jede Maschine fasst ungefähr 30 Ctr. Fäcalien.

390 gefüllte Kübel liefern ca. 30 Ctr. Poudrette.

Die fertige Poudrette wird in zweirädrigen Kastenkarren, welche unter die Poudrette-Maschine gefahren werden, in den Lagerraum transportirt und hier noch einmal gesiebt.

Den Dampf zum Betriebe der verschiedenen Maschinen und erforderlichen Wasserpumpen liefern 4 grosse Dampfkessel, von welchen zwei mit Steinkohlen geheizt werden. Ausser den für die Aufstellung der Kessel, Dampf- und Poudrette-Maschinen benutzten Räumen enthält das Etablissement einen geräumigen Vorrathsraum, in welchem sich zur Zeit unseres Besuches ca. 120 Tonnen (à 20 Ctr.) Poudrette befanden, eine Werkstelle zur Herstellung der Kübel und Deckel und ein Comtoir mit nebenliegender Centesimalwage. An der Abladestelle befindet sich noch eine Vorrichtung für Spülung der eben geleerten Kübel. Dieselben werden durch Ausspritzen mit Wasser gereinigt und später mit einer Mischung von Alaun und Chlorcalcium desinficirt. Das beim Reinigen abfließende Wasser wird in eine Cysterne geleitet und hier durch Zusatz von Kalk etc. geklärt. Das aus der Poudrettefabrik abfließende Condensationswasser hatte noch eine bräunliche Färbung und trübte das Wasser des Flusses, in welchen es eingeleitet wurde; nichtsdestoweniger hält man dasselbe für vollständig ungefährlich.

Der ganze Eindruck, welchen die Anlage als solche auf uns machte, war kein ganz günstiger; man erkannte in der Anordnung des Ganzen noch die Versuche und die unberechnete Entwicklung der Anlage — so lagen z. B. die Dampfkessel an drei verschiedenen Stellen, die Dampfmaschine mit in dem Raume der Poudrettefabrik, auch machte die Aufstellung der gefüllten offenen Kübel in der Nähe der Poudrette-Maschine und die Art des Füllens der Maschinen einen widerlichen Eindruck, welcher schon hätte vermieden werden können, wenn jeder einzelne Kübel erst kurz vor dem Entleeren geöffnet oder in einem besondern, etwa bei der Spülvorrichtung für die Kübel befindlichen Raum in ein geschlossenes Reservoir entleert wäre, aus welchem der Inhalt durch Röhren mittelst directen Dampfdrucks oder mechanischer Vorrichtungen in die Maschinen gedrückt werden konnte. Gerade die Ausdünstung dieser offenen Kübel machte den Aufenthalt in den Räumen so widerlich, während der Geruch der Poudrette wenig an den Rohstoff erinnerte und sonst Alles geschehen war, um die erzeugten Gase in den Apparaten und Röhren zurückzuhalten und erst deren Verbrennungsproducte durch den Kesselschornstein der Atmosphäre zuzuführen.

Dagegen war der Betrieb durchaus geregelt. Ueber die Resultate geben die folgenden uns gütigst mitgetheilten Zahlen näheren Aufschluss:

Sanitary Manure Works, 1. Sept. 1879.

Wochennachweis über die von 4 Maschinen gelieferte Poudrette.

Von Donnerstag den 21. bis Mittwoch den 27. August 1879.

Maschine Nr. 1:	13 Chargen,	390 Kübel,	30 Ctr.	15 Pfd.	Trockendünger,
" "	2: 20 "	600 "	41 "	79 "	" "
" "	3: 22 "	770 "	48 "	75 "	" "
" "	4: 21 "	735 "	47 "	68 "	" "

Im Ganzen 76 Chargen, 2495 Kübel, 168 Ctr. 13 Pfd. oder
8 Tonnen 8 Ctr. 13 Pfd. Trockendünger.

Gesamtmenge des Inhalts der angefahrenen Kübel 118 Tonnen 13 Ctr.
Abzüglich Papier etc. 4 " 3 "

Gesamtmenge der durch die Maschinen gegangenen
Fäcalien 114 Tonnen 10 Ctr.

Gesamtmenge des fabricirten Trockendüngers 8 T. 8 Ctr. 13 Pf.
= 7,34 Procent.

Die Poudrette wurde früher mit Asche von Hausabfällen vermischt und in sehr primitiver Weise durch Austrocknen im Freien bereitet; seitdem dies nicht mehr geschieht, wird sie von Landwirthen gern gekauft, während sie früher nur sehr schlecht zu verwerthen war. Ihr Verkaufswerth richtet sich nach dem Gehalt an Stickstoff. Jedes Procent Ammoniak wurde z. B. mit 17 β bezahlt und die Tonne (20 Ctr.)

kostete der Zeit 6 £ 10 β. Der Absatz ist ein guter. Die Poudrette hat folgende Zusammensetzung:

Organische Bestandtheile (enth. 3,083 Stickstoff, entsprechend 14,534 schwefelsaurem Ammoniak)	56,013
Kalk	1,310
Phosphorsäure (= 6,771 pyrophosphorsaurem Kalk)	3,102
Schwefelsaures Ammoniak	22,191
Kali	3,021
Chlormagnesium	1,910
Chlornatrium	5,120
Eisenoxyd und Thonerde	0,667
Schwefelsäure	4,450
Unlösliche Kieselsäure	2,216
	<hr/> 100,000

Die Gesamtanlage mit allen Betriebsmitteln hat rund 16 000 £ gekostet; die jährlichen Ausgaben incl. Zinsen betragen ca. 9 000 £, die Einnahme für Poudrette im Jahre 1878 betrug 1 019 £ gegenüber einem Anschlage von 3 648 £, indessen hofft man auf höheren Ertrag.

Der Urin wird zum grossen Theil in den Häusern angesammelt und an die Flanellfabriken verkauft.

Ueber den Einfluss auf die öffentliche Gesundheit ist uns mitgetheilt, dass derselbe nach Einrichtung dieses Systems in jeder Weise günstig gewirkt hat und seitdem die Verminderung der Sterblichkeit sehr bemerkbar sei.

Der Gesundheitszustand unter den Arbeitern der Poudrettefabrik war ein guter, so dass eine in's Leben gerufene Krankenkasse wieder aufgelöst wurde.

Manchester

am 9. September 1879.

Die Stadt hat eine Bevölkerung von 368 173 Einw. und 70 570 Häuser.

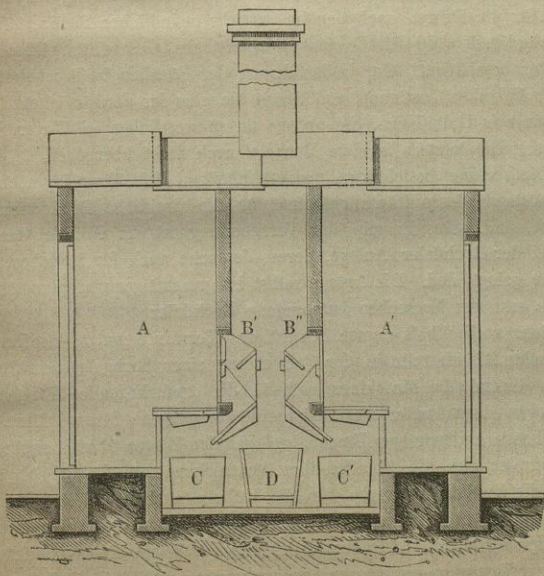
Es befinden sich in derselben jetzt ca. 10 000 Waterclosets, 1 300 Abtritte mit Gruben (welche übrigens zum Theil in der Umänderung begriffen) und 55 119 Kübelabtritte. Man erwartet, dass die hohe Besteuerung der Waterclosets und die schwierige Erfüllung der Bedingungen für die Unterhaltung der Grubenabtritte die Anzahl der ersteren nur wenig vermehren, die der letzteren bedeutend vermindern wird.

Für die Entfernung der flüssigen Hausabgänge hat Manchester eine Canalisation, bei deren Anlage auch besondere Rücksicht auf die nöthige Ventilation und den Abschluss der inneren Räume von den Canalgasen genommen ist. Die Abgänge fliessen direct in den Fluss. —

Das Kübelssystem ist hier in einer Ausdehnung organisirt wie kaum in einer anderen Stadt. Nach dem Urtheile der maassgebenden Behörden soll für die vorliegenden Verhältnisse die Ausführung dieses Systems die allein mögliche gewesen sein, da für ein Schwemmsystem weder das erforderliche Spülwasser noch das nöthige Land für Berieselung anzuschaffen sei. Bisher wurde der Kübelinhalt direct als Dünger verkauft, jetzt wird derselbe in einer grossartigen Poudrettefabrik zu Düngerpulver verarbeitet.

Die Abtritte sind wie in Rochdale meistens in gesonderten Häuschen und zu ebener Erde und haben zur Ventilation über die Dächer hinausreichende Röhren und an der Rückwand Siebekasten für Asche und Kohlenrückstände. Dieselben sind so eingerichtet, dass die feine Asche in die Fäcalientonne und die gröberen Stücke in den Müllkasten fallen. Die Einrichtung eines in Manchester gebräuchlichen Abtrittes ist in untenstehender Skizze (Fig. 4) dargestellt.

Fig. 4.



AA' Abtritt. B' B' Siebkasten. CC' Fäcalientonnen. D Müllkasten.

In Folge der auf den Tonneninhalt fallenden feinen Asche und der Ventilation der Abtritte war ein bemerkenswerther Geruch in denselben nicht wahrzunehmen.

Die Kübel sind eimerförmig, aus verzinktem Eisenblech hergestellt und mit einem ähnlichen Verschlussdeckel wie die Rochdaler Kübel versehen, jedoch kleiner als diese und, wie wir bemerken mussten, nicht immer gross genug, da der Boden neben den Kübeln stellenweise auch verunreinigt war.

Die zum Abfahren der Kübel benutzten Wagen nehmen gleichzeitig die trocknen Hausabfälle mit auf, für welche ein besonderer Behälter am Wagen angebracht ist. Augenscheinlich ist diese Einrichtung für die Hausbewohner angenehmer, als die mit besonderen Wagen für trockne und nasse Abfälle. Es werden nur da die trocknen Abfälle unentgeltlich abgefahren, wo das Haus mit Kübelsystem eingerichtet ist. Für den Transport der Kübel aus den oberen Etagen werden 10 β jährlich besonders berechnet. Für die erste Einrichtung der Kübelclosets wird nichts gezahlt. Für die Fortschaffung der Abfälle sowie für die Fuhren nach der im Betriebe befindlichen Poudrettefabrik hält die Stadt 300 Pferde und werden beim Gesamtbetriebe 1400 Arbeiter beschäftigt. Zur Ueberführung der Fäcalien in Trockendünger sind 2 Fabriken bestimmt, von denen die eine im nordöstlichen Theile der Stadt in Holt Town, die andere im südwestlichen in Water Street gelegen. Die letztere ist dem Betriebe noch nicht übergeben.

Die von uns besichtigte Poudrettefabrik in Holt Town ist noch eine neue Anlage, deren Räumlichkeiten für die dreifache Production berechnet sind. Das Princip der Verarbeitung ist im Grunde dasselbe wie bei der Rochdaler Anlage, deren Versuche auch für Manchester zu Grunde gelegt sind. Die Anlage selbst ist grossartiger und planmässiger als die erst aus Versuchen entstandene Rochdaler.

Sehr vorthellhaft namentlich ist das Terrain benutzt, insofern die überdachte Abladestelle in der Fortsetzung einer hochgelegenen Strasse liegt, während die Maschinen sich in den unterliegenden Etagen befinden, zu deren untersten wieder eine tiefgelegene Strasse führt. In dem oberen hallenartigen Raume, welcher den Wagen überall zugänglich ist, befinden sich die Abladestellen für trockene und flüssige Abgänge, sowie die Spülvorrichtungen für die Kübel; auch münden, aus dem Boden hervortretend, hier die Trichter aus den Apparaten des darunter befindlichen Raumes. Die zur Entleerung der Kübel dienenden Trichter haben zur Vermeidung stärkerer Ausdünstung nur eine kleine Oeffnung. Ein Theil des oberen Raumes ist noch zu einer Reparaturwerkstelle eingerichtet

Im darunter befindlichen Raume sind Maschinen zur Sichtung der trockenen Abfälle, zur Trennung der Excremente von den größeren Schlacken, welche aus Nachlässigkeit in einigen Häusern statt der ausgesiebten feinen Asche zugesetzt werden, und Mischapparate zur Beimengung von Schwefelsäure aufgestellt.

Erstere sind rotirende Sichtmaschinen mit einem um seine Achse drehbaren, etwas geneigt liegenden, auf bestimmte Längen mit verschiedenen weiten Maschen versehenen Cylinder, aus dessen unterer Stirnwand die nicht durch das Sieb gefallenen Gegenstände auf einem stark geneigten aus Eisenstäben angefertigten Rost fallen. Glatte Gegenstände, wie Glasscherben etc., gleiten meist über die Stäbe hinweg, während die anderen hindurchfallen. Bei Bewegung der Maschine erfolgte eine vollständige Trennung der verschiedenartigen Gegenstände.

Die zweite Maschine nimmt diejenigen Excremente auf, welche mit ungesiebten, also auch mit stärkeren Schlackenstücken vermischt sind; sie besteht in der Hauptsache in einer drehbaren und geneigten Trommel mit durchlöchernten Wänden, durch deren vordere Wand die Masse eingeschüttet und in Folge der Bewegung der Trommel separirt wird; die in der Trommel zurückgebliebenen stärkeren Stücke werden vor ihrem Herausfallen durch Wasser abgespült, so dass ihr Geruch kaum an Fäcalien erinnert. Die Maschine ist ausserdem mit einem ventilirten Holzkasten umgeben, so dass in ihrer Nähe wenig Geruch zu bemerken war.

In besonderen mit Glaswänden und Thüren abgeschlossenen Räumen befinden sich mit Rührwerken versehene Behälter zur Vermischung des Kübelinhalts mit Schwefelsäure. Letztere wird aus den Ballons direct in diese Behälter gegossen.

Von den Maschinen dieses Stockwerks führen Röhren nach den 6 Poudrettemaschinen der darunter liegenden Etage, eines Raumes, in welchem ausserdem 2 Dampfmaschinen, 9 Dampfkessel, die zugehörigen Condensatoren, Ventilatoren und Mörtelmaschinen aufgestellt sind und sich der Vorrathsraum für die fertige Poudrette befindet. Ueber den Dampfkesseln und der Dampfmaschine hat dieser Raum eine Höhe bis zum Fussboden der zweiten, im Uebrigen solche bis zu der dritten Etage.

Die Poudrette-Maschinen sind den neueren in Rochdale ähnlich, dieselben liegen indessen für die directe Abfuhr der Poudrette vortheilhafter. Daneben liegen die Exhaustoren, welche die Gase und Dämpfe aus den Poudrettemaschinen in grosse gemauerte Condensatoren blasen. Die nicht condensirten Gase verbrennen auf den Kesselfeuerungen.

Eine Mörtelmaschine mit zwei verticalen Läufersteinen zerkleinert

und mischt die Schlacke mit $\frac{1}{3}$ Kalkzusatz; der Mörtel wird frisch und zwar zu 6 β per Tonne verkauft.

Eine gleiche Maschine zermalmt auch die auf der Strasse und in dem Flusse gefundenen Cadaver crepirter Thiere, von welchen dann bis zu 10 Procent einer Charge Fäcalien zugesetzt werden.

Die Dampfkessel werden mit trocknen Hausabfällen und Cinders, im Sommer unter Zusatz von Steinkohlen geheizt. Zum Betriebe der verschiedenen Maschinen sind zwei liegende Dampfmaschinen vorhanden, von denen eine zur Reserve dient; ausserdem arbeiten einige Dampfmaschinen.

Jede Poudrettemaschine fasst 450 Gallonen oder ca. 2000 kg Fäcalien, welche 1 Tonne oder 1000 kg Wasser liefern. Dieser geringe Wassergehalt hat seinen Grund in der Beimischung der Asche.

Hierdurch unterscheidet sich auch diese Poudrette wesentlich von der in Rochdale und erklärt sich der geringere Preis von 3 £ pro Tonne gegen 6 £ 10 β für die letztere.

Da aber in Manchester weit weniger Wasser zu verdampfen ist (die Chargen dauern nur 4 Stunden), so sind auch die Productionskosten weit geringer und ausserdem erhält man durch die zugesetzte Asche relativ grössere Mengen von Poudrette, so dass der obige Verkaufspreis für ebenso vortheilhaft angesehen wird als der in Rochdale für Poudrette aus reinen Fäcalien erzielte. Die Poudrette wird täglich analysirt und die nachstehenden Zahlen geben das mittlere Resultat der täglichen Analyse an:

Organische Bestandtheile und Ammoniaksalze (2,98 % Stickstoff = 3,62 % Ammoniak)	27,74
Schwefelsaurer Kalk	8,09
Phosphorsäure (= 5,01 dreibasischem phosphorsaurem Kalk)	2,43
Alkalische Salze	2,32
Eisenoxyd	13,17
Thonerde	6,54
Unlösliche Silicate	18,78
Wassergehalt	20,93
	<hr/> 100,00

Bisher fabricirte man 3000 Tonnen Poudrette; die Production wird aber fortwährend stärker und sehr bald auf 10000 erhöht werden müssen. Der Verkauf geht im Ganzen gut; wir fanden ca. 500 Tonnen auf Lager vor; dieser Vorrath wurde durch die Zeit der Ernte erklärt.

Täglich werden 150 Tonnen Abgänge verarbeitet, davon sind 35 % Fäcalien, 15 % Staub und 50 % trockne Hausabfälle.

Ueber die jährlichen Betriebs- und Unterhaltungskosten gibt der

Voranschlag für 1879 näheren Aufschluss; wir theilen ferner die thatsächlichen Einnahmen und Ausgaben des Jahres 1878, wo allerdings der volle Betrieb noch nicht stattgefunden hat, mit:

	Voranschlag für 1879.			Ausgaben im Jahre 1878.		
	£	β	℔	£	β	℔
Gehalte	1 329	16	—	33 261	19	7
Löhne	34 670	4	—			
Verkaufs-Commission auf Poudrette und Mörtel	2 500	—	—	557	9	1
Bekleidung	70	—	—	73	2	3
Ankauf von Pferden	1 000	—	—	1 800	—	—
Gemietete Pferde	—	—	—	2 319	—	—
Futter für Pferde	7 500	—	—	6 824	2	2
Kosten für Sattelzeug	900	—	—	849	9	3
Canalzölle und Frachten	10 000	—	—	5 926	13	2
Geräthe und Materialien	9 000	—	—	7 852	15	2
Steuern und Abgaben	2 500	—	—	1 919	16	2
Kohlen, Gas und Wasser	800	—	—	664	12	5
Drucksachen	500	—	—	316	18	5
Diverse	300	—	—	364	3	11
Zinsen auf angeliehene Capitalien	6 600	—	—	4 500	—	—
Abschreibungen	—	—	—	1 500	—	—
Reparaturen an Gebäuden	—	—	—	5	2	10
Sa.	77 670	—	—	68 736	4	2

Die Einnahmen dagegen sind:

	Voranschlag für 1879.			Einnahmen 1878.		
	£	β	℔	£	β	℔
Erlös von Poudrette und Mörtel ein- schliesslich Fracht und Canalzölle	25 500	—	—	19 634	11	7
Betrag der in obiger Ausgabe enthalten	3 700	—	—			
Reparaturen für Kübel	4 700	—	—			
Sa.	33 900	—	—	19 634	11	7

Die Differenz, um welche die Ausgabe grösser als die Einnahme, ist demnach für 1879 veranschlagt auf 43 770 £ oder ca. 875 400 M. gegenüber 49 101 £ 12 β 7 ℔ oder 982 032 M. im Vorjahre.

Unter Nichtberücksichtigung der in den Häusern der wohlhabenderen Einwohner in Gebrauch befindlichen 10 000 Waterclosets stellen sich die Kosten der Abfuhr von Hausabfällen und Fäcalien auf etwa 2 M. 38 Pf. pro Kopf. Man erwartet, dass dies Verhältniss sich günstiger gestalten wird, wenn die Poudrettefabrik in Water Street dem

Betriebe übergeben ist. Die Zinsen, Amortisation und Unterhaltungskosten für die Beseitigung der flüssigen Abgänge sind davon ausgeschlossen.

Die jährlichen Ausgaben mit Einrechnung der für Strassenreinigung betrugen 97670 £; das auf die Herstellung der Werke in Holt Town und Water Street verwendete Capital beläuft sich auf 120 000 £.

Die Einwirkung dieser Anlagen auf den Gesundheitszustand der Stadt wurde sehr gerühmt. Vor 10 Jahren hatte man noch 640 Fälle von Typhus. Die Zahl hatte in den folgenden Jahren ständig abgenommen und war im Jahre 1878 auf 60 gesunken. Im Jahre 1879 bis September waren sogar nur 9 Fälle und zwar ausschliesslich in Häusern mit Waterclosets, welche zum Theil nach veralteter Construction ausgeführt sind, vorgekommen. Einen grossen Theil zu diesen Erfolgen trägt übrigens auch die Behandlung der Kranken bei; denn jeder Typhuskranke wird sofort in ein besonderes Hospital gebracht oder muss, wenn dessen Familie ihn selbst pflegen will, in die obere Etage transportirt werden. Kleider und Zimmer werden mit Chlor und Carbonsäure desinficirt, die Tapeten entfernt und das Mauerwerk mit Aetznatron behandelt, entweder auf Kosten des Besitzers oder, wenn Mittel fehlen, der Commune.

Nachstehende Tabelle zeigt einen Ueberblick über die Anzahl der seit 1868 vorgekommenen Sterbefälle per 1000 Einwohner und Jahr:

Jahr.	Bevölkerung.	Im Ganzen		Zymotische Krankheiten, Pocken, Fieber, Scharlach, Masern, Keuchhusten.		Typhus.	
		Zahl der Todesfälle.	per 1000.	Zahl der Todesfälle.	per 1000.	Zahl der Todesfälle.	per 1000.
1868	345 295	11 242	32,55	2 342	6,8	635	1,83
1869	346 401	10 232	29,53	1 505	4,3	403	1,16
1870	347 701	9 906	28,48	1 138	3,3	392	1,13
1871	348 791	10 435	29,91	1 201	3,4	282	0,80
1872	350 002	9 551	27,28	1 207	3,4	242	0,68
1873	351 080	10 015	26,52	1 262	3,5	232	0,66
1874	352 158	9 922	28,17	1 136	3,2	188	0,53
1875	353 254	10 074	26,51	1 009	2,9	177	0,50
1876		9 861		1 338	3,7	225	0,63 ¹⁾
1877	368 173	9 129	25,16	1 137	3,1	164	0,46 ¹⁾
1878			25,7		2,12		0,303 ¹⁾

Im Jahre 1879 war die Sterblichkeit der 38 Wochen bis zum 20. September 24,1 gegen 25,6, 25,4, 28,8, 29,2 während des gleichen Zeitraums der Jahre 1878, 1877, 1876, 1875.

¹⁾ Einschliesslich der Fälle im Monsall-Hospital.

Leamington

am 10. September 1879.

Eine freundliche Stadt mit 25 000 Einwohnern und 4 100 Häusern, unter dem Namen Royal Leamington-Spa als Badeort bekannt. Die Häuser sind mit ca. 3 950 Waterclosets versehen und dem Canalnetze angeschlossen, dessen Inhalt einer in ziemlicher Entfernung vom Orte liegenden Pumpstation zufließt und mittelst zweier Balanciermaschinen nach der dem Earl of Warwick gehörenden Heathcote-Farm gepumpt wird.

Die Canalisation ist im Jahre 1859 angefangen und 1861 vollendet, aber später noch erweitert. Die Spüljauche floss zuerst direct in den Fluss Lea, dann wurden zu ihrer Reinigung und Scheidung mittelst Kalkmilch Reservoirs angelegt und, nachdem auch diese den Zweck nicht erfüllt hatten und gegen die Verunreinigung des Flusses Einsprache erhoben worden war, acceptirte die Stadt die Offerte des Earl of Warwick, auf 21 Jahre die Spüljauche zur Berieselung der Heathcote-Farm gegen eine jährliche Vergütung von 450 £ zu übernehmen. Diesem Abkommen folgte die Ausführung der Pumpstation und Röhrenleitung, mittelst welcher täglich 800 000 Gallonen (3 600 cbm) Rieselswasser nach der ca. 2 englische Meilen entfernten Farm gefördert werden können.

Nach Vollendung dieser Rieselanlage im Jahre 1871 ist dieselbe sofort in Betrieb genommen und soll den Anforderungen in jeder Weise entsprechen.

Das Canalnetz besteht aus Thonröhren und gemauerten Canälen eiförmigen Querschnitts und ist durch 157 durchbrochene Deckel der Einsteigeschächte, ausserdem noch durch 200 besondere Ventilationsröhren ventilirt. Neben der Pumpstation befindet sich ein grosses teichartiges offenes Reservoir mit abgeöschten und mit Beton übersetzten Uferwänden; durch dasselbe fließt der Canalinhalt, je nach der Menge das Reservoir ausfüllend. Es dient somit zur Ausgleichung der während der Tageszeit wechselnden Zuflussmengen wie zur Aufnahme grösserer Quantitäten bei plötzlich eintretenden Niederschlägen und daher zur Erleichterung und Vereinfachung des Maschinenbetriebes, welcher bei gleichmässigem Betriebe mit geringeren Kräften und Mitteln bewerkstelligt werden kann. Im Reservoir befindet sich eine durch Roste umgrenzte Abtheilung, aus welcher die Spüljauche, von consistenten Körpern, Papier etc. gereinigt, nach dem Saugebassin der Pumpen abfließt.

Der im Reservoir sich sammelnde Schlick wird von Zeit zu Zeit ausgehoben und als Dünger unterpflügt.

Eine belästigende und auf weitere Entfernung bemerkbare Ausdünstung des bei unserer Anwesenheit schwach gefüllten Reservoirs war nicht vorhanden; auch soll der Frost auf den Betrieb mit diesem offenen Reservoir während des Winters durchaus nicht störend einwirken.

Für dauernde durch Regen vermehrte Zuflüsse ist ein in den Fluss führender Nothauslass am Reservoir angebracht.

Die Pumpen haben die Spüljauche nach der 130' höher liegenden Rieselfarm zu heben. Die Vertheilung hier geschieht meist durch 9" weite, in kleine Schächte einmündende Thonröhren und von hier aus mittelst Gräben.

Die Farm unterscheidet sich dem äusseren Eindrücke nach nicht von anderen Farmen; von Ausdünstung war nichts zu merken. Gras, Getreide und Früchte standen durchweg üppig und zeigten wie überall so auch hier die Erfolge der Berieselung.

Im Wirthschaftsgebäude standen 40 wohlgenährte Kühe, welche das Gras von Rieselwiesen sehr gern frassen.

Die Kosten der Gesamtanlagen haben betragen:

für Leitungsanlagen	8 000 £
Pumpstation und Maschinen	16 239 "
für Flussreinigung	1 500 "
für Processkosten und Entschädigung	5 000 "
Sa.	30 739 £

Die jährlichen auf die flüssigen Abgänge verwendeten Kosten betrugen im Jahre 1875:

Verzinsung und Amortisation des Anlage-	
capitals 6% von 30 739 £	1 844 £ 6 β 9½ ⸏
Betrieb der Pumpstation	1 035 " — " — "
Sa.	2 879 £ 6 β 9½ ⸏
davon die jährliche Einnahme für die Spül-	
jauche	450 £ — β — ⸏
bleiben	2 429 £ 6 β 9½ ⸏

Für die Beseitigung der übrigen Hausabgänge wurden 780 £ ausgegeben, im Ganzen also 3 210 £ oder pro Kopf der Einwohner etwa 2 β 7 ⸏ oder 2 M. 60 Pf.

Auf unsere Anfrage, wie hoch sich jetzt die jährlichen Kosten der Beseitigung des Unraths belaufen, wurde uns die Nachricht, dass sich

Einnahmen und Ausgaben ausgleichen, weil die Stadt vom Earl of Warwick für Hinpumpen der Spüljauche nach Heathcote-Farm 450 £ und von zwei Nachbarorten für Abnahme der Spüljauche namhafte Zuschüsse erhält. In wie weit das angeliehene Capital abgetragen oder noch zu verzinsen ist, war aus den Angaben nicht zu ersehen.

Ueber den Einfluss auf den Gesundheitszustand ist uns mitgeteilt, dass seit Einführung der ventilirten Canäle eine merkliche Abnahme der Todesfälle stattgefunden habe. —

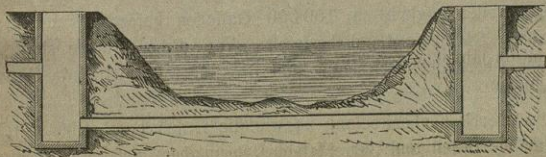
Abingdon

am 11. September 1879.

Die aus 1 309 Häusern mit 4 000 Einwohnern bestehende, in flacher Gegend an der Themse belegene Stadt ist erst vor Kurzem canalisirt; die Abgänge werden durch Berieselung und Landfiltration gereinigt und sodann in den Fluss geführt. Der beigegebene Plan, im Maassstab von 1 : 5000 ausgeführt, gibt ein Bild der ganzen Anlage.

Es befinden sich in der Stadt 677 Waterclosets. Das Canalnetz besteht ausschliesslich aus Thonröhren und mündet in einen $3\frac{1}{2}'$ breiten, 100 000 Gallonen fassenden und als Reservoir zur Ausgleichung der zeitweise stärkeren Zuflüsse und zur Aufspeicherung der Spüljauche während der Nacht, wenn nicht berieselt wird, dienenden gemauerten Canal, in dessen Anfange sich ein um $1\frac{1}{2}'$ tieferer grösserer Schacht für die Ablagerung des mitgeführten Schlammes und Sandes befindet. Die weitesten Thonröhren haben einen Durchmesser von '18"; das Minimalgefälle ist ungefähr 1 : 800. Da der Ort von offenen Gräben durchzogen ist, so wurde die Anlage verschiedener Düker (Fig. 5)

Fig. 5.

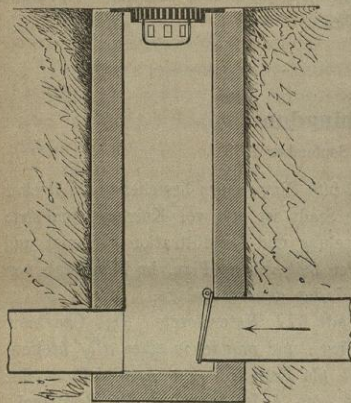


Düker in Abingdon.

nothwendig; diese sind unter dem Grabenbette aus graden und mit Gefälle verlegten eisernen Röhren hergestellt und haben auf jeder Uferseite einen Schacht zur Schlammablagerung und Reinigung des Düker-

rohres. Die Schachtdecke bildet ein eiserner Rahmen mit durchbrochenem rostähnlichen Verschlussdeckel, unter dessen Durchbrechungen ein schmiedeeiserner Topf mit geschlossenem Boden aber durchlöcher-ten Wandungen angebracht ist. In der gleichen Weise sind die Verschlüsse der übrigen Canalschächte (Fig. 6) eingerichtet, welche auch

Fig. 6.



Ventilationsklappe und Verschlussdeckel in Abingdon.

hier zur Ventilation des Cana-
netzes mit benutzt werden.
Damit die Gase nicht weitere
Strecken der Canäle durch-
ziehen können, werden die in
die Schächte einmündenden
Röhren durch Klappen abge-
schlossen, die sich in der Rich-
tung des Stromes und der Was-
sermenge entsprechend selbst-
thätig öffnen.

Aehnliche Sperrvorrich-
tungen sind an den Nothaus-
lässen angebracht, welche ver-
hindern, dass bei einem hohen
Wasserstande der Themse oder
in den Gräben Wasser in das
Canalnetz zurücktritt. An der
Pumpstation erweitert sich der

als Reservoir dienende Canal zu einem Saugebassin, in welchem ein
etwas geneigt stehendes Gitter schwimmende Körper, Papier etc., auf-
fängt und zurückhält.

Mittelst zweier achtpferdigen Dampfmaschinen wird die Spül-
jauche in ein neben dem Maschinenhause aufgestelltes Bassin gehoben,
aus welchem sie nach den in der Nähe liegenden Rieselanlagen abfließt.

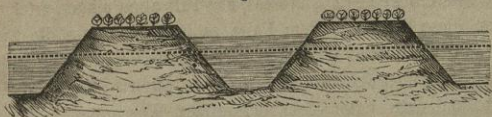
Es werden täglich ca. 150 000 Gallonen gefördert und hiermit
gegenwärtig 34 Acres Land berieselt. Von dieser Fläche sind 27½
Acres für Oberflächenberieselung und 6½ für intermittirende Filtration
eingerrichtet.

Die Oberflächenberieselung ist wie die früher beschriebenen Riesel-
anlagen für Wiesen und Getreidefelder, hier aber auch mit Drainirung;
die Einrichtung für intermittirende Filtration dagegen in folgender Weise
angeordnet:

Nachdem das hierzu ausgesuchte Terrain, dessen Boden aus leicht-
tem sandigen Lehm, in weiterer Tiefe aus gröberem Kies besteht,

aptirt worden ist, sind etwa 30 cm über die Oberfläche hervorragende und durch 30 cm unter die Terrainfläche einschneidende Gräben getrennte Beete (Fig. 7) von 60 cm Breite und ca. 50 m Länge her-

Fig. 7.



Beetanlage für intermittirende Filtration in Abingdon.

gerichtet, welche mit Kohl und sonstigem Gemüse bepflanzt sind. Die Spüljauche wird nun in die Gräben geleitet, so dass sie diese bis nahe zur Oberfläche der Beete ausfüllt, die letzteren aber in keinem Falle überschwemmt. Dieselbe dringt in den durchlässigen Erdboden und berührt auf diese Weise von beiden Seiten die Wurzeln der Pflanzen.

Es ist selbstverständlich, dass wie bei jedem Filter auch hier die Filtrirfähigkeit aufhören wird, sobald die Poren verschlammte sind. Da aber nur eine ganz dünne Schicht an der Oberfläche die verschlammenden Theile zurückhält, so ist die Filtrirfähigkeit leicht wieder hergestellt, wenn nach dem Verschwinden der Flüssigkeit der an den Gräbenwänden haftende Schlick, welcher nur auf einige Millimeter in den Boden eingedrungen ist, beseitigt wird. Man wartet daher nicht ab oder führt nicht fortwährend Spüljauche zu bis das Wasser nicht mehr versickern will, sondern man unterbricht den Zufluss und füllt erst wieder, nachdem die Gräben vollständig leer geworden sind, wenn es sonst die Cultur der Pflanzen oder die Menge der disponibelen Spüljauche gestattet. Erst wenn das Versickern zu langsam vor sich geht, räumt man den Schlick aus den Gräben und wirft ihn als guten Dünger auf die Beete.

Die in den Boden dringende filtrirte Flüssigkeit wird dann von Drainröhren aufgenommen und in den Fluss geleitet.

Das ganze Verfahren ist also ein durchaus einfaches und natürliches; seine Vortheile sind 1) das Erforderniss einer verhältnissmässig geringen Fläche Land — 1 Acre für 1000 Einwohner genügt hier gegen 1 Acre für 160 bei Oberflächenberieselung —, 2) vollständige Reinigung der filtrirten Flüssigkeit (die in Abingdon war vollständig klar und soll in der That nur doppelt so viel Ammoniak enthalten, als das Londoner Trinkwasser) und 3) ungestörte Benutzung während des Winters (in England).

Wie in Abingdon so ist auch in anderen Städten nicht ausschliesslich alles Land zur intermittirenden Filtration eingerichtet, sondern nur immer ein Theil, während der andere auf gewöhnliche Weise meist für Grasnutzung berieselt wird. In Abingdon ist ausserdem die Vorkehrung getroffen, dass ein Theil ($2\frac{1}{2}$ Acres), zur Filtration eingerichtet, reservirt bleibt, um diese Fläche in dem Falle zu benutzen, dass die Spüljauche auf anderen Theilen der Farm keine vortheilhafte Verwendung finden kann.

Das Drainrohr, welches das gesammte filtrirte Wasser der Themse überführt, mündete unter dem derzeitigen Wasserstande der Themse aus; das austretende Wasser war, wie schon vorher erwähnt, vollständig klar und zeigte an der Rohrmündung durchaus keine Ablagerungen. In dem letzten vor der Ausmündung befindlichen Einsteigeschachte, in welchem 2 Röhren einmünden, sind diese mit Rückfallklappen versehen, damit das höher stehende Themsewasser nicht zurückstauen soll.

Die Kosten der Anlage, einschliesslich derjenigen für Erwerb des Landes (7260 £), für die Canalisation der Stadt, Anlage der Pumpstation, für den Bau von Dienstwohnungen des Ingenieurs und Verwalters der Farm, sowie für die Einrichtung der Riesel- und Filtrationsanlagen haben sich auf 35000 £ belaufen.

Die jährlichen Ausgaben betragen 200 £, wovon 150 £ auf den Betrieb der Pumpstation (Feuerung und Wartung) fallen.

Dagegen bringen die Rieselfelder eine jährliche Pacht von 216 £ oder von 4 £ 10 β per Acre auf. Der Pachtcontract läuft auf sieben Jahre.

Die Kosten für Herstellung des Landes zur intermittirenden Filtration belaufen sich auf 85 £, während die zur Einrichtung der Oberflächenberieselung 70 £ per Acre betragen.

Ueber den Einfluss auf den Gesundheitszustand ist uns berichtet, dass seit Vollendung der Canalisationsanlagen in zwei Jahren nur 2 Fälle von zymotischen Krankheiten vorgekommen seien. Auch ist in Folge der durch die Canalisation bewirkten Tieferlegung des Grundwasserstandes eine Abnahme der durch Schwindsucht herbeigeführten Todesfälle eingetreten.

Schlussbemerkung.

Durch den Besuch der vorgenannten Städte haben wir Gelegenheit gehabt, in Berlin, Croydon, Leamington und Abingdon ausgeführte Schwemmsysteme, in den ersten drei Städten mit Rieselwirthschaft, in Abingdon mit intermittirender Landfiltration, ferner in Amsterdam das Liernur'sche System und in Manchester und Rochdale das Tonnensystem mit Poudrettefabrikation kennen zu lernen.

Wir erkennen an, dass jedes System seinen Werth und die Wahl des einen oder anderen in den verschiedenen Städten volle Berechtigung hat; wir stehen auch nicht an auszusprechen, dass es nicht richtig sein würde, ein System für alle Verhältnisse passend hinzustellen und als das unter allen Umständen vortheilhafteste und beste zu empfehlen. Jede Stadt muss ihren Verhältnissen in Bezug auf Lage, Einrichtung der Strassen und Häuser, sogar auf die Gewohnheiten ihrer Bewohner und namentlich auf ihr Vermögen Rechnung tragen. Wenn es deshalb auch nicht in der Absicht unseres Berichtes liegt, schon hier ein abschliessendes Urtheil über die Wahl des einen oder des anderen Systems für specielle Verhältnisse, insbesondere für die der Stadt Braunschweig, auszusprechen und die Lösung dieser Frage einer speciellen Bearbeitung überlassen bleiben muss, so glauben wir andererseits doch der Auffassung Ausdruck geben zu müssen, welche wir durch eigene Anschauung von den verschiedenen Methoden der Städtereinigung gewonnen haben.

Zunächst sind wir nach dem Vorgange in England zu der Ueberzeugung gekommen, dass es auch in Deutschland lediglich eine Frage der Zeit ist, dass die Verunreinigung der Binnengewässer durch die Abgänge aus den Städten gesetzlich verboten und dass keinem Orte gestattet werden wird, die flüssigen Abgänge anders als nachdem sie auf irgend eine Art gereinigt sind, in den Fluss einzuleiten, und zwar nicht allein die menschlichen Excremente, sondern auch die übrigen Haus- und Fabrikabgänge. Wie weit die Reinigung der letzteren den einzelnen Haus- und Fabrikbesitzern überlassen werden kann oder in welchem Falle sie von der Commune übernommen werden muss, wird je nach den vorliegenden Verhältnissen zu entscheiden sein und kann nicht den Gegenstand einer Erörterung in diesem Berichte bilden.

Von den sämmtlichen Systemen ist das einfache Schwemmsystem mit Verwerthung der Abgänge durch Berieselung oder theilweiser Filtration das technisch einfachste, sicherste und für die Einwohner das angenehmste — denn das Watercloset ist einmal der reinlichste Abort,

die Abgänge verschwinden rasch, ohne jede Belästigung der Hausbewohner und kommen erst an Stellen zur Verwerthung, wo sie, an und für sich stark verdünnt, keinerlei Missstände mehr hervorrufen können. Ueberdies bleibt bei jedem anderen System die Anlage einer Canalisation zur Abführung der flüssigen Abgänge, Haus- und Gewerbewässer, unbedingt erforderlich und da die Fäcalien nur einen sehr geringen Theil des Canalinhaltes ausmachen, so wird durch deren Ausschliessung die Canalisation nicht vereinfacht.

In Bezug auf Annehmlichkeit für die Bewohner folgt Liernur's pneumatisches System, vorausgesetzt, dass dessen Betrieb keinerlei Störung erfährt, denn auch hier wird für schnelle und nicht incommodirende Entfernung der Excremente gesorgt und das in allen Etagen ausführbare Closet ist bei guter Ventilation geruchlos und reinlich.

Weniger angenehm für die Hausbewohner wie für den Verkehr in den Strassen ist das Tonnensystem, wie wir es in den englischen Städten sahen; sein Betrieb ist jedoch bei guter Organisation vollständig gesichert. Die Verarbeitung der Fäcalien zu Poudrette ist, wie wir uns überzeugten, ausführbar, wenn auch das Verfahren für die Ausführenden und die allernächste Umgebung mehr oder weniger belästigend wirken muss.

Die Trennung der Fäcalien von den übrigen flüssigen Hausabgängen macht ohne Frage die beiden letzten Systeme in der Anlage und dem Betriebe complicirter.

Betreffs der Kosten für Berieselung oder Abfuhr geben wir im Anhang (S. 58) eine vergleichende Uebersicht der jährlichen Ausgaben verschiedener englischen Städte, ausgedrückt in Pence auf jedes Pfund Sterling (1:740) des für das Jahr veranschlagten Steuerwerthes (annual rateable value) der Stadt und pro Kopf der Bevölkerung.¹⁾

Es schwanken bei den Städten mit Schwemmsystem und Rieselanlagen die Ausgaben von 0 bis $11\frac{1}{2}$ sh per Pfund Sterling und nur bei einer einzigen Stadt (Wrexham) werden durch die Erträge der Rieselwirthschaft die Kosten gedeckt.

Bei denen mit Reinigung auf chemischem Wege zeigen sich Differenzen von 6 bis 10 sh ; mit Tonnensystem und Poudrettefabrik von 4 bis $8\frac{3}{4}$ sh und die Stadt Kendal mit Landfiltration hat eine Ausgabe von 4 sh per Pfund Sterling.

¹⁾ Der „rateable value“ ist in England die Grundlage der städtischen Steuern. In Manchester z. B. sind für das Jahr 1879 £ 302308 an Steuern aufzubringen gewesen. Von dem rateable value im Betrage von £ 2295091 wurden daher $2\frac{1}{2} \cdot 10\frac{10}{100}$ sh per £ = 14,25% erhoben.

Die bei allen Systemen vorkommenden Differenzen berechtigen zu dem Schlusse, dass hauptsächlich die örtlichen Verhältnisse die Höhe der Kosten der einen oder anderen Anlage bestimmen und dass es bei jeder Wahl eines Systems für eine Stadt, sofern es sich um Bestimmung der billigsten Anlage handelt, nothwendig ist, für jedes daselbst ausführbare System eine Kostenberechnung aufzustellen.

Was endlich die sanitären Erfolge der Anlagen verschiedener Systeme betrifft, so ist unzweifelhaft festgestellt, dass nach Ausführung irgend eines Systems, welches die frischen menschlichen Excremente regelmässig aus der Nähe der Wohnungen fortschafft, und nach Beseitigung der Abtrittsgruben, eine Verbesserung des Gesundheitszustandes und eine Verminderung der zymotischen Krankheiten eingetreten ist — ob Schwemm- oder Tonnen- oder Liernur-System: es ist nicht zu behaupten, dass das eine in dieser Beziehung den Vorzug vor dem andern verdiene. Sind beim Schwemmsystem, wie in Croydon, Krankheitsfälle zu verzeichnen gewesen, so sind sie auf mangelhafte Closet- oder Ventilationsanlagen der Canäle zurückzuführen. In den Städten mit neueren sachgemässen Ausführungen sind die besten Erfolge constatirt.

Wenn wir also von den Kosten absehen, welche erst dann entscheidend einwirken, nachdem sie für den besondern Fall ermittelt worden, so glauben wir uns zu der Erklärung berechtigt, dass sowohl wegen der genannten technischen Vorzüge als auch aus dem Grunde, dass die sämtlichen flüssigen Abgänge einer Stadt verwerthet und gereinigt werden, das Schwemmsystem mit Berieselung und intermittirender Filtration überall da den Vorzug verdienen sollte, wo die Anlage unter normalen Verhältnissen überhaupt ausführbar ist und nicht besondere und gewichtige Gründe die Annahme eines anderen Systems erfordern.

Anhang.

Uebersicht

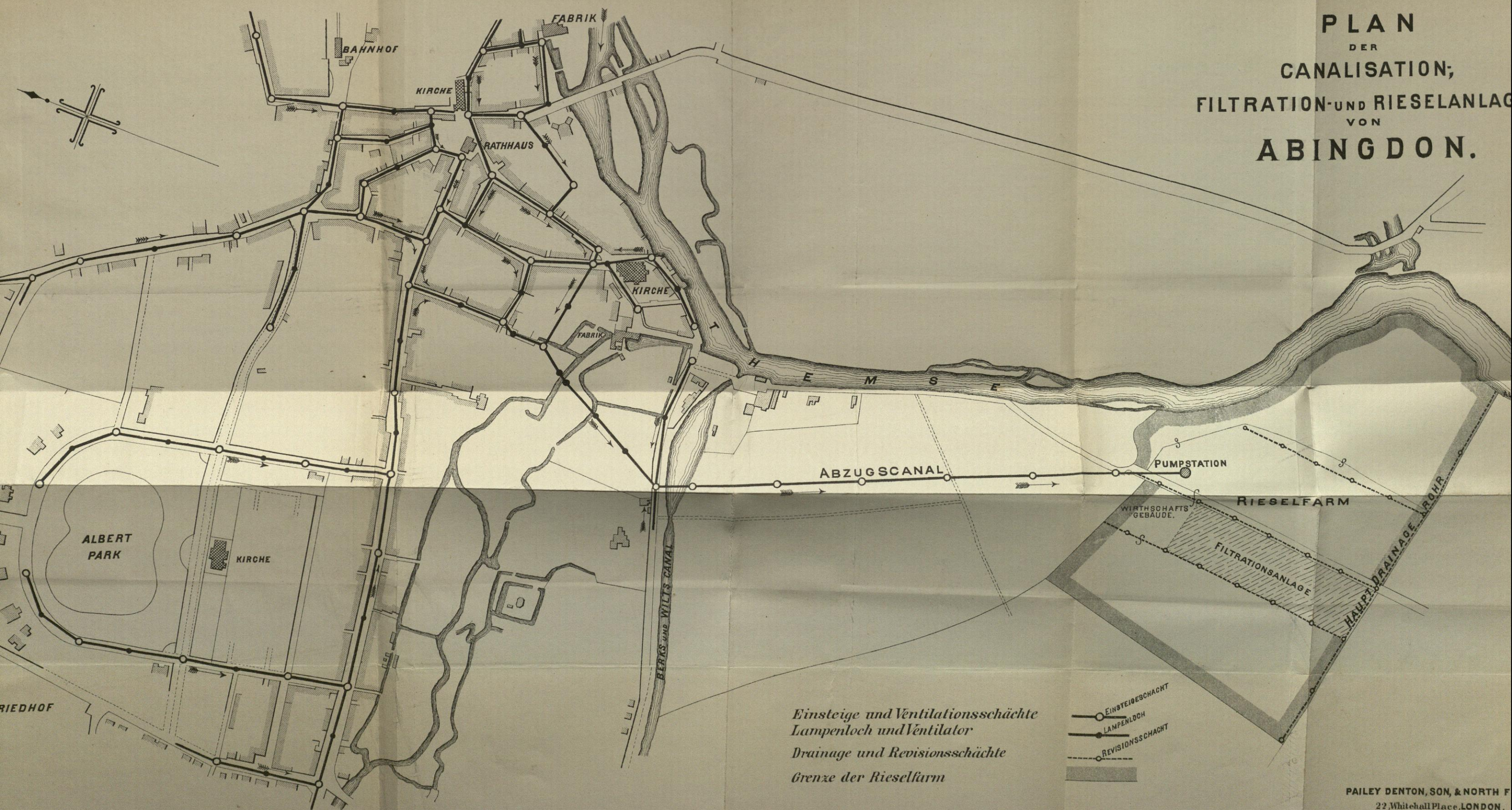
über das Verhältniss der jährlichen Kosten für die Beseitigung des Unraths zum Steuerwerth und zur Einwohnerzahl.

(Nach der vom Local Government Board im Jahre 1876 gemachten Zusammenstellung.)

Name der Stadt.	Einwohner- zahl.	Jährlicher Steuerwerth. £	Jährliche Kosten per Pfd. Sterl. s	per Kopf der Bevölkerung. β s	
A. Durch Berieselung. ¹⁾					
1. Banbury	12 000	34 104	1	0	3
2. Bedford	18 000	65 000	1	0	4 ³ / ₄
3. Blackburn	90 000	235 127	11 ¹ / ₂	2	6 ¹ / ₂
4. Cheltenham	45 000	217 849	3 ³ / ₄	0	3 ¹ / ₄
5. Chorley (Lancashire)	20 000	54 407	7	1	6
6. Doncaster	20 000	68 721	3 ¹ / ₂	1	2 ³ / ₄
7. Harrogate	12 000	50 000	5 ³ / ₄	1	11 ³ / ₄
8. Leamington	24 700	113 400	6 ¹ / ₂	2	7
9. Merthyr Tydfil	55 000	135 000	7 ¹ / ₂	1	6 ¹ / ₂
10. Rugby	8 400	45 000	1 ¹ / ₂	0	7 ¹ / ₂
11. Tunbridge Wells	23 000	142 914	10	5	2 ¹ / ₄
12. Warwick	11 000	43 339	6 ¹ / ₂	2	1 ¹ / ₂
13. Wolverhampton	71 000	210 000	3 ¹ / ₂	0	10 ³ / ₄
14. West Derby	31 400	163 000	5 ¹ / ₄	1	9
15. Wrexham	10 000	32 000	0	0	0
B. Durch Landfiltration.					
16. Kendal	13 700	44 600	4	1	1
C. Durch chemische Reinigung. ¹⁾					
17. Birmingham	350 000	1 229 844	10	2	11
18. Bolton-le-Moors	98 100	311 563	3 ¹ / ₂	1	0 ¹ / ₄
19. Leeds	285 000	945 141	9 ¹ / ₄	2	6 ¹ / ₄
20. Bradford	173 723	745 671	6	2	1
D. Durch Abfuhr und Poudrettirung.					
21. Rochdale	67 000	222 000	8 ³ / ₄	2	5 ¹ / ₂
E. Durch Abfuhr und Poudrettirung nach späteren Ermittlungen.					
22. Rochdale 1878	71 300	245 943	7 ⁸ / ₁₀	2	3
23. Manchester 1879	368 173	2 295 091	8 ² / ₁₀	2	4 ¹ / ₂

¹⁾ incl. Strassenreinigung.

PLAN DER CANALISATION; FILTRATION-UND RIESELANLAGE VON ABINGDON.



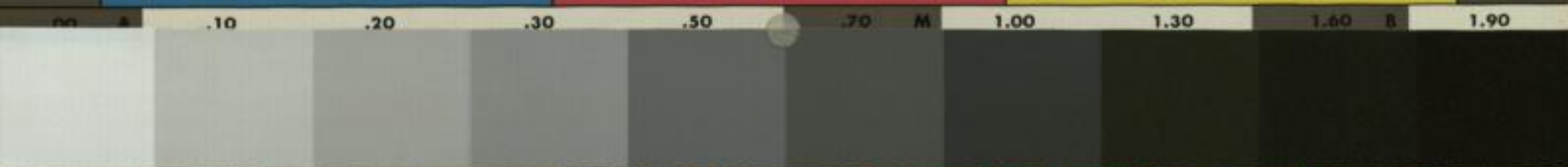
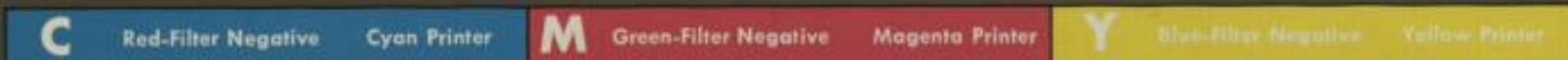
*Einsteige und Ventilationsschächte
Lampenloch und Ventilator
Drainage und Revisionsschächte
Grenze der Rieselfarm*

- EINSTEIGESCHACHT
- LAMPENLOCH
- - - - - REVISIONSSCHACHT





KODAK GRAY SCALE



KODAK COLOR CONTROL PATCHES



These colors have been selected as representative of those inks commonly used in photomechanical reproduction.